

兴国兴氟化工有限公司
在役化工装置全流程自动化控制改造工程
竣工验收安全评价报告

评价机构名称：江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

资质证书编号：APJ-（赣）-008

法定代表人：李金华

审核定稿人：刘宇澄

评价负责人：沈卫平

评价机构联系电话：18897919662

江西伟灿工程技术咨询有限责任公司

2023 年 10 月

评 价 人 员

	姓名	专业	资格证书号	从业登记编号	签字
项目负责人	沈卫平	化工工艺	S011041000110192002456	037975	
项目组成员	曾祥荣	安 全	S011044000110192002791	026427	
	林庆水	电 气	S011035000110192001611	038953	
	高小平	化工机械	1200000000300506	041187	
	姚 军	自动化	S011035000110201000601	014275	
报告编制人	沈卫平	化工工艺	S011041000110192002456	037975	
	曾祥荣	安 全	S011044000110192002791	026427	
报告审核人	李 晶	安 全	1500000000200342	030474	
过程控制负责人	吴名燕	汉语言文学	S011035000110202001306	041184	
技术负责人	刘宇澄	化工工艺	S011035000110201000587	023344	

规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178号

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。

安全评价技术服务承诺书

一、在该项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《中华人民共和国安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在该项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对本项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对该项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西伟灿工程技术咨询有限公司

2023 年 10 月

前 言

兴国兴氟化工有限公司（以下简称“兴氟化工”）最初的名称是兴国县金莹氟业有限责任公司，业务包括萤石开采和深加工（无水氟化氢生产），于 2005 年 5 月首次取得安全生产许可证。后于 2006 年 10 月 27 日将无水氟化氢生产分离出来，单独成立江西三美化工有限公司，该公司于 2017 年 09 月 01 日进行了营业执照变更，企业名称变更为兴国兴氟化工有限公司，近期 2020 年 09 月 29 日变更并新增了部分危化品的经营范围。兴氟化工位于江西省兴国县红门工业园 E 区，占地面积 300 余亩，注册资金 5000 万元，法定代表人：庄新宇。公司主要生产无水氟化氢、工业氢氟酸及氟化氢深加工产品，产品广泛应用于工业、民用及国防工业。

2018 年该公司委托江西省化学工业设计院对其在役装置开展安全设计诊断并出具了诊断报告，后又委托了江西赣华安全评价公司对其安全现状开展评价并出具了评价报告，2021 年再次委托了江西省化学工业设计院重新做安全设计诊断。

该公司在役生产装置产能为无水氢氟酸（AHF）50kt/a（1 套 20kt/a 无水氟化氢生产装置、2 套 15kt/a 无水氟化氢生产装置）、工业氢氟酸 20kt/a、氟硅酸 1kt/a、二氟一氯甲烷（R22）30kt/a、三氟甲烷（R23）400t/a、盐酸 78kt/a。该公司在役生产装置涉及的危险化学品有氟化氢、氢氟酸、氟硅酸、煤气、发烟硫酸（含有三氧化硫气体）、硫酸、盐酸、二氟一氯甲烷（R22）、三氟甲烷（R23）、氢氧化钠、液氯（剧毒品）、氯仿、氯化氢、五氯化锑（剧毒品）和氮气（压缩的）。涉及的生产工艺中浓硫酸与氟化钙（萤石）反应制备无水氟化氢和氟化氢与氯仿反应制备二氟一氯甲烷的工艺属于重点监管的危险化工工艺目录”中第七种氟化危险工艺，107R22 车间、AHF 车间（包括 1#、2#、3#线 AHF 车间）、202 无水氟化氢贮槽区一、202B 无水氟化氢贮槽区二均构成一级危险化学品重大危险源，218 有水酸罐区构成四级危险化学品重大危险源，属于典型的“两重点一重大”危险化学品生产性企业。

根据《江西省应急管理厅关于印发（江西省化工企业自动化提升实施方案）（试行）的通知》（赣应急字[2021]190 号）、《化工企业自动化提升要求》等相关规范、规定、标准及文件的要求，兴国兴氟化工有限公司在役化工装置需进行自动化提升，目前企业已完成自动化提升工作，受兴国兴氟化工有限公司的委托，江西伟灿工程技术咨询有限责任公司（以下简称“我公司”）承担其在役化工装置全流程自动化控制改造工程竣工验收安全评价工作。该公司在役化工装置全流程自动化控制改造工程设计单位为江西省化学工业设计

院（化工石化医药行业甲级），施工、安装、调试单位为山东益通安装有限公司（机电工程施工总承包壹级、石油化工工程施工总承包贰级），均具备相应的工程资质；2022年4月江西省化学工业设计院对该公司在役化工装置自动化控制系统进行评估，出具了《兴国兴氟化工有限公司在役化工装置全流程自动化控制评估报告》（含《隐患清单》）；2022年10月委托江西省化学工业设计院出具了年产5万吨无水氟化氢生产装置危险与可操作分析报告、SIL定级报告、SIL验算报告和年产30000吨R22产品生产装置危险与可操作分析报告、SIL定级报告、SIL验算报告；2022年10月15日江西省化学工业设计院出具了《兴国兴氟化工有限公司在役化工装置全流程自动化控制改造设计方案》；2022年12月3日该公司组织有关专家、设计单位，应急局应邀参加自动控制技术改造设计方案论证，由江西省化学工业设计院负责落实专家意见并完善设计方案；山东益通安装有限公司根据施工图进行施工安装和调试，施工完成后出具了《兴国兴氟化工有限公司在役化工装置全流程自动化控制改造工程调试报告》，调试结果为合格；2023年9月12日，该公司邀请市、县两级应急管理局并组织专家、设计单位、施工单位对其在役化工装置自动化控制改造工程进行现场竣工验收，专家组根据验收情况出具了《兴国兴氟化工有限公司在役化工装置全流程自动化控制改造工程竣工验收意见》；该公司于2023年9月26日按专家组竣工验收意见要求完成整改，并出具《兴国兴氟化工有限公司在役化工装置全流程自动化控制改造工程专家验收意见整改回复报告》；该公司编制了较完善的开停车方案，在役化工装置运行正常。

本次竣工验收安全评价过程中，得到有关领导、负责同志的大力协助和支持，在此表示衷心感谢。

目 录

前 言 1

第一章 评价依据 1

 1.1 安全验收评价目的 1

 1.2 安全评价的原则 1

 1.3 评价依据 2

 1.3.1 国家法律、行政法规 2

 1.3.2 行政规章、规范性文件 2

 1.3.3 相关标准、规范 4

 1.3.4 技术资料及文件 6

 1.4 评价对象和范围 7

 1.4.1 评价对象范围 7

 1.4.2 评价范围补充说明 8

 1.5 评价程序 8

 1.6 附加说明 8

第二章 建设工程概况 9

 2.1 建设单位简介 9

 2.2 建设项目概况 9

 2.3 工艺流程 10

 2.3.1 无水氟化氢（AHF）生产工艺 10

 2.3.2 煤气发生炉工艺 12

 2.3.3 工业氢氟酸生产工艺 13

 2.3.4 二氟一氯甲烷 R22 生产工艺 14

 2.3.5 三氟甲烷 R23 回收工艺 16

 2.4 自动控制技术改造内容 16

 2.5 危险化学品情况 17

 2.6 甲、乙类独栋厂房（车间） 17

 2.7 自控仪表的公用工程及辅助设施符合性 18

 2.6.1. 供配电 18

 2.6.2. 线路敷设方式 20

 2.6.3. 仪表用气 20

2.6.4.	仪表选型	21
2.6.5.	仪表防雷接地	21
第三章	危险、有害因素辨识与分析	22
3.1	物料危险性分析	22
3.1.1	危险化学品、工艺辨识情况.....	22
3.1.2	危险化学品主要危险特性.....	22
3.2	自控系统及配套设施异常的影响	25
3.4.1	控制系统异常影响	25
3.4.2	控制系统供电中断	26
3.4.3	控制系统气源中断	26
3.3	生产过程危险、有害因素的辨识结果	27
第四章	评价单元的划分和评价方法的选用	28
4.1	评价单元划分	28
4.1.1	以危险、有害因素的类别为主划分.....	28
4.1.2	按装置和物质特征划分	28
4.2	选择的安全评价方法	28
4.3	评价方法简介	29
第五章	自动化控制改造工程分析	30
5.1	原有控制室的设置情况	30
5.1.1.	控制室	30
5.1.2.	DCS 系统、SIS 系统、GDS 系统等建设情况.....	30
5.1.3.	DCS 控制系统配置情况:	40
5.2	自动化控制评估诊断情况	41
5.3	自动化控制隐患整改的建议情况	43
5.4	HAZOP 分析情况.....	44
5.5	保护层分析(LOPA)及 SIL 定级情况	46
5.6	安全仪表系统安全完整性等级 SIL 验算情况.....	46
5.7	自动化控制改造设计内容	46
5.8.1	AHF 车间（1#线、2#线）	46
5.8.2	AHF 车间（3#线）	53
5.8.3	107 二氟一氯甲烷生产车间	59

5.8.4	108 有水酸车间	63
5.8.5	202 罐区	67
5.8.6	203 氟硅酸罐区	68
5.8.7	206 盐酸罐区	69
5.8.8	209 氯仿罐区	70
5.8.9	GDS 系统改造设计	71
5.8.10	控制室抗爆计算及控制系统配置	72
5.8.11	仪表供气情况	73
5.8.12	仪表供电、UPS 情况	73
5.8.13	控制操作站人员配置	73
5.8.14	现场仪表选型	73
5.8.15	仪表安装	73
5.8.16	仪表防护	73
5.8.17	改造后甲、乙类独栋厂房（车间）人员分布情况	74
5.8.18	自动化控制改造后的运行情况	74
第六章 自动控制技术改造分析结果		75
6.1	自动控制技术改造的施工、检验、检测和调试情况	75
6.2	自动控制技术改造符合性评价	75
第七章 安全对策措施及建议		93
7.1	提出安全对策措施建议依据	93
7.2	提出安全对策措施建议的原则	93
7.3	企业隐患整改情况	93
7.4	改进建议	94
7.4.1	安全设施的更新与改进	94
7.4.2	安全条件和安全生产条件的完善与维护	94
7.4.3	安全管理	95
第八章 竣工验收安全评价结论		96
8.1	自动控制技术改造项目安全性评价	96
8.2	自动控制技术改造项目可靠性评价	97
8.3	自动控制技术改造项目符合性评价	97
8.4	评价结论	98

第九章 与建设单位的意见交换	99
附 录	100

第一章 评价依据

1.1 安全验收评价目的

竣工验收安全评价是在建设项目竣工后正式生产运行前，通过检查建设项目安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的情况，检查安全生产管理措施到位情况，检查安全生产规章制度健全情况，检查事故应急救援预案建立情况，审查确定建设项目满足安全生产法律法规、规章、标准、规范要求的符合性，从整体上确定建设项目满足安全生产法律法规、规章、标准、规范要求的符合性，从整体上确定建设项目的运行状况和安全管理情况，做出竣工验收安全评价结论的活动。

该项目为兴国兴氟化工有限公司在役化工装置全流程自动化控制改造工程竣工验收安全评价，评价的目的是：

1、贯彻安全生产工作应当以人为本，坚持人民至上、生命至上，把保护人民生命安全摆在首位，树牢安全发展理念，坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针，对自动化控制改造工程进行竣工验收安全评价，为该工程安全验收提供技术依据。

2、检查自动化控制改造工程与《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）及相关安全生产法律法规、规章、标准、规范的符合性及控制系统安装调试情况，提出合理可行的安全对策措施建议。

1.2 安全评价的原则

本次安全评价所遵循的原则是：

1、认真贯彻国家现行安全生产法律、法规，严格执行国家标准与规范，力求评价的科学性与公正性。

2、采用科学、适用的评价技术方法，力求使评价结论客观，符合建设项目的生产实际。

3、深入现场，深入实际，充分发挥评价人员和有关专家的专业技术优势，在全面分析危险、有害因素的基础上，提出较为有效的安全对策措施。

4、诚信、负责，为企业服务。

1.3 评价依据

1.3.1 国家法律、行政法规

1. 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2021]88号，自2021年9月1日起施行）
2. 《中华人民共和国劳动法》（根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正）
3. 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令[2021]6号，自2021年4月29日起施行）
4. 《危险化学品安全管理条例2013年修订》（国务院令 第591号，自2011年12月1日起施行，中华人民共和国国务院令 第645号修订）
5. 《使用有毒物品作业场所劳动保护条例》（国务院令 第352号，自2002年4月30日起施行）
6. 《易制毒化学品管理条例2018年修订》（国务院令 第445号，自2005年11月1日起施行，国务院令 第666号第二次修订，国务院令 第703号第三次修订）
7. 《中华人民共和国监控化学品管理条例》实施细则（2018年7月2日，中华人民共和国工业和信息化部令 第48号）
8. 《江西省安全生产条例》（2007年3月29日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2007年5月1日起实施，2023年7月26日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订，2023年9月1日起实施）
9. 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（江西省人民政府令 2018 第238号）
10. 其他相关法律、法规

1.3.2 行政规章、规范性文件

11. 《国家安全监管总局关于开展“机械化换人、自动化减人”科技强安专项行动的通知》（安监总科技〔2015〕63号）；
12. 《特别管控危险化学品目录（第一版）》应急管理部、工业和信息化部、公安部、

通运输部 2020 年第 3 号公告

13. 《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》中共中央办公厅、国务院办公厅新华社 2020.2.26

14. 《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》原国家安全生产监督管理总局令〔2011〕第 41 号，根据国家安全监管总局〔2015〕令第 79 号修正

15. 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》2011 年 8 月 5 日国家安全监管总局令第 40 号公布，根据 2015 年 5 月 27 日国家安全监管总局令第 79 号修正

16. 《应急管理部关于印发〈化工园区安全风险排查治理导则（试行）〉和〈危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则〉的通知》应急〔2019〕78 号

17. 《国家安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88 号）

18. 《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》安监总管三〔2014〕116 号

19. 《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》中华人民共和国工业和信息化部公告工产业〔2010〕第 122 号

20. 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》安监总科技〔2015〕75 号

21. 《重点监管危险化工工艺目录（2013 年完整版）》国家安全监管总局

22. 《重点监管的危险化学品名录（2013 年完整版）》国家安全监管总局

23. 《危险化学品目录（2015 版）》国家安全监管总局等 10 部门公告 2015 年第 5 号，2022 年第 8 号公告调整

24. 《各类监控化学品名录》中华人民共和国工业和信息化部令第 52 号

25. 《易制爆危险化学品治安管理办法》（公安部令〔2019〕第 154 号，于 2019 年 5 月 22 日公安部部长办公会议通过，现予发布，自 2019 年 8 月 10 日起施行）

26. 《易制爆危险化学品名录（2017 年版）》公安部 2017 年 5 月 11 日公告

27. 《应急管理部关于印发危险化学品生产储存企业安全风险评估诊断分级指南（试

行)的通知》(应急〔2018〕19号)

28.《危险化学品企业重大危险源包保责任制试行办法》应急厅〔2021〕12号

29.《江西省危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》

30.江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行)的通知赣应急字〔2021〕190号

31.《关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》(安监总管三〔2013〕3号)

32.《关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》(安监总管三〔2017〕1号)

33.《江西省应急管理厅关于印发《江西省危险化学品建设项目安全监督管理实施细则》(试行)的通知》赣应急字〔2021〕100号

34.其他行政规章、规范性文件

1.3.3 相关标准、规范

1.《建筑设计防火规范(2018年版)》GB50016-2014

2.《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018

3.《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T50493-2019

4.《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》GBZ/T223-2009

5.《过程工业领域安全仪表系统的功能安全第1部分:框架、定义、系统、硬件和软件要求》GB/T21109.1-2007

6.《过程工业领域安全仪表系统的功能安全第2部分:GB/T21109.1的应用指南》GB/T21109.2-2007

7.《石油化工安全仪表系统设计规范》GB/T50770-2013

8.《石油化工工厂信息系统设计规范》GB/T50609-2008

9.《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB50093-2013

10.《仪表元器件术语》GB/T13965-2010

11. 《过程工业领域安全仪表系统的功能安全》 GB/T21109-2007
12. 《工业自动化仪表用电源电压》 GB/Z41390-2022
13. 《石油化工控制室设计规范》 SH/T3006-2012
14. 《化工厂控制室建筑设计规定》 HG/T20556-1993
15. 《自动化仪表选型设计规范》 HG/T20507-2014
16. 《控制室设计规范》 HG/T20508-2014
17. 《仪表供电设计规范》 HG/T20509-2014
18. 《仪表供气设计规定》 HG/T20510-2014
19. 《仪表系统接地设计规范》 HG/T20513-2014
20. 《信号报警及联锁系统设计规范》 HG/T20511-2014
21. 《分散型控制系统工程设计规定》 HG/T20573-2012
22. 《化工企业静电接地设计规程》 HG/T20675-1990
23. 《管道仪表流程图管道编号及标注》 HG20559.4-1993
24. 《化工自控设计规定》 HG/T20505、20507~20516、20699~20700-2017
25. 《化工过程安全管理导则》 DB13/T 5616-2022
26. 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》 AQ3035-2010
27. 《氢氟酸生产技术规范》 GB/T 27569-2011
28. 《氢氟酸使用与储存安全技术规范》 DB36/T 948-2017
29. 《无水氟化氢生产技术规范》 GB/T 28603-2012
30. 《氟化氢生产安全技术规范》 HG/T 30033-2017
31. 《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》 AQ3036-2010
32. 《企业安全生产网络化监测系统技术规范》 AQ9003-2008
33. 《安全验收评价导则》 AQ8003-2007
34. 《石油化工企业设计防火标准》 GB 50160-2008（2018 版）

35. 《职业性接触毒物危害程度分级》 GBZ230-2010
36. 《石油化工自动化仪表选型设计规范》 SH/T3005-2016
37. 《石油化工粉体料仓防静电设施的设计规范》 GB50813-2012
38. 《石油化工储运系统罐区设计规范》 SH/T3007-2014
39. 《压力容器压力管道设计许可规则》 TSG R1001-2008
40. 《石油化工建筑物抗爆设计规范》 GB50779-2022
41. 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB50058-2014
42. 《电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范》
GB50257-2014
43. 《消防设施通用规范》 GB55036-2022
44. 《建筑防火通用规范》 GB55037-2022
45. 《石油化工仪表系统防雷设计规范》 SH/T 3164-2021
46. 《石油化工仪表接地设计规范》 SH/T 3081-2019
47. 其它相关的国家和行业的标准、规定

1.3.4 技术资料及文件

1. 《兴国兴氟化工有限公司在役化工装置全流程自动化控制评估报告》（含《隐患清单》） [2022.4];
2. 《兴国兴氟化工有限公司年产5万吨无水氟化氢生产装置危险与可操作分析报告》（江西省化学工业设计院）（2022年10月）；
3. 《兴国兴氟化工有限公司年产5万吨无水氟化氢生产装置安全完整性评估 SIL 定级报告》（江西省化学工业设计院）（2022年10月）；
4. 《兴国兴氟化工有限公司年产5万吨无水氟化氢生产装置安全仪表系统安全完整性等级（SIL）验算报告》（江西省化学工业设计院）（2022年10月）；
5. 《兴国兴氟化工有限公司年产30000吨R22产品生产装置危险与可操作分析报告》（江西省化学工业设计院）（2022年10月）；

6. 《兴国兴氟化工有限公司年产 30000 吨 R22 产品生产装置安全完整性评估 SIL 定级报告》（江西省化学工业设计院）（2022 年 10 月）；

7. 《兴国兴氟化工有限公司年产 30000 吨 R22 产品生产装置安全仪表系统安全完整性等级（SIL）验算报告》（江西省化学工业设计院）（2022 年 10 月）；

8. 《兴国兴氟化工有限公司在役化工装置全流程自动化控制改造设计方案》江西省化学工业设计院 2022 年 10 月编制，以及专家组审查意见。

9. 全厂区全流程自动化提升改造设计施工图

10. 《调试报告》山东益通安装有限公司；

11. 《开停车方案》；

12. 其他相关批复文件及技术资料见附件

说明：以上资料为企业提供的，企业对其提供的技术资料的真实性负责。

1.4 评价对象和范围

1.4.1 评价对象范围

根据前期准备情况，确定了本次自动化控制改造工程竣工验收安全评价的评价对象和评价范围如下：

（1）评价对象

该工程的评价对象为兴国兴氟化工有限公司在役化工装置全流程自动化控制技术改造方案及施工图的提升内容。

（2）评价范围和内容

本次竣工验收安全评价范围为：兴国兴氟化工有限公司在役化工装置全流程自动化控制技术改造方案及施工图的提升内容，主要包括 AHF 车间（1#线、2#线、3#）、107 二氟一氯甲烷生产车间、108 有水酸车间、110 R23 脱水压缩车间、盐酸罐区、203 氟硅酸罐区、209 氯仿罐区以及 GDS 系统改造设计。

评价内容主要包括上述生产装置自动化控制系统存在的突出问题，从原料、产品储罐及装置储罐自动控制；精馏精制自动控制；可燃和有毒气体检测报警；自动控制系统

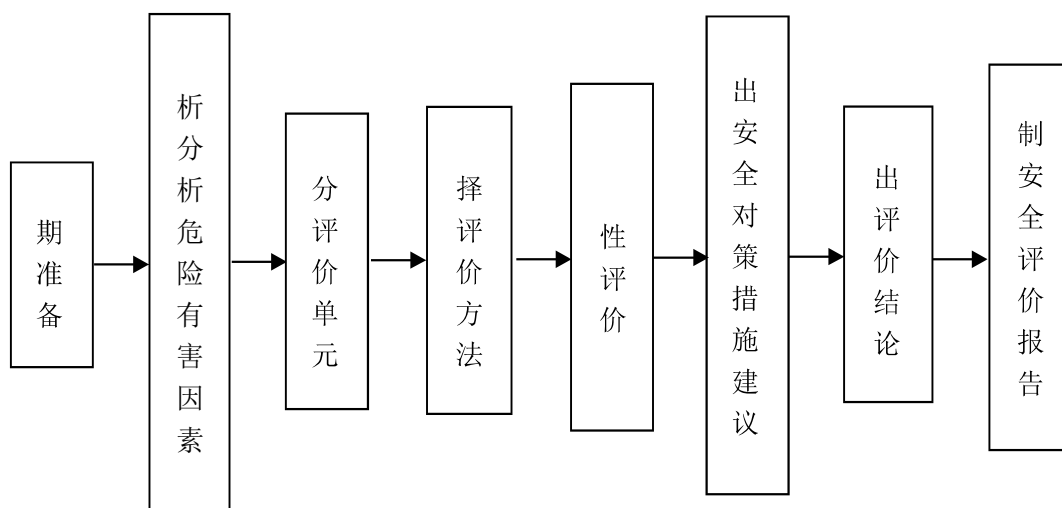
及控制室等环节的自动化控制设计改造情况进行竣工验收。

1.4.2 评价范围补充说明

本次评价范围不涉及建构筑物、原辅材料、公用辅助工程的改造，不涉及生产工艺流程路线、主要生产设备、设施（自控仪表除外）的改造，厂区周边环境、平面布置等不在本次评价范围，只对控制系统的公辅工程配套符合性进行评价，不对现有公辅工程进行评价。企业的安全管理、事故应急管理等在不在本次评价范围。

1.5 评价程序

安全验收评价工作程序如下：



1.6 附加说明

本评价涉及的有关资料由兴国兴氟化工有限公司提供，并对其真实性负责，如在今后兴国兴氟化工有限公司在役化工装置再次进行技术改造或生产、工艺条件进行改变均不适合本次评价结论，应当重新进行安全评价。本安全评价报告未盖“江西伟灿工程技术咨询有限责任公司”公章无效；涂改、缺页无效；安全评价人员未签名无效；安全评价报告未经授权不得复印，复印的报告未重新加盖“江西伟灿工程技术咨询有限责任公司”公章无效。本评价报告具有很强的时效性，本报告通过评审后因各种原因超过时效，项目工艺参数条件、电气仪表等发生了变化，本报告不承担相关责任。

第二章 建设工程概况

2.1 建设单位简介

兴国兴氟化工有限公司原名江西三美化工有限公司，成立于 2006 年 10 月 27 日，注册资金：5000 万元，位于江西省兴国县红门工业园 E 区，占地面积 300 余亩。该公司于 2017 年 09 月 01 日进行了营业执照变更，公司类型为其他有限责任公司，现任公司法人庄新宇。经营范围：萤石精粉生产、销售（限分支机构经营），工业无水氟化氢、工业氢氟酸、工业氟硅酸、二氟一氯甲烷、副产盐酸、三氟甲烷生产、销售。

2.2 建设项目概况

项目名称：兴国兴氟化工有限公司在役化工装置全流程自动化控制改造工程竣工验收安全评价

建设单位：兴国兴氟化工有限公司

建设单位地址：江西省兴国县红门工业园 E 区

建设性质：自动化提升改造

企业性质：有限责任公司

企业法人代表：庄新宇

自动化提升设计单位：江西省化学工业设计院

自动化提升的施工、安装单位：山东益通安装有限公司

自动化提升改造设计范围：AHF 车间（1#线、2#线、3#）、107 二氟一氯甲烷生产车间、108 有水酸车间、110 R23 脱水压缩车间、盐酸罐区、203 氟硅酸罐区、209 氯仿罐区以及 GDS 系统改造设计。

自动化提升改造内容：PID 工艺流程图、监控数据表、逻辑连锁图、回路说明等。

自动化提升改造验收内容：对兴国兴氟化工有限公司在役化工装置全流程自动化控制改造设计方案提出的改造内容进行竣工验收安全评价。

该公司产品为基础原料化工类产品，不属于精细化工企业，产品在公司已连续生产十多年，生产工艺技术成熟。现有生产装置产能为无水氢氟酸（AHF）50kt/a（1套 20kt/a 无水氟化氢生产装置、2套 15kt/a 无水氟化氢生产装置）、工业氢氟酸 20kt/a、氟硅酸 1kt/a、

二氟一氯甲烷（R22）30kt/a、三氟甲烷（R23）400t/a、盐酸 78kt/a。

该项目涉及的危险化学品有氟化氢、氢氟酸、氟硅酸、煤气、发烟硫酸（含有三氧化硫气体）、硫酸、盐酸、二氟一氯甲烷（R22）、三氟甲烷（R23）、氢氧化钠、液氯氯气、剧毒品）、氯仿、氯化氢、五氯化锑（剧毒品）和氮气[压缩的]。在生产或使用过程中存在着中毒、窒息、腐蚀、火灾、爆炸等危险性。生产工艺主要由浓硫酸与氟化钙（萤石）反应制备无水氟化氢和氟化氢与氯仿反应制备二氟一氯甲烷；副产盐酸、三氟甲烷及工业氢氟酸、氟硅酸。企业涉及的危险化学品中氟化氢、三氟甲烷、氯、煤气属重点监管的危险化学品，涉及的生产工艺中浓硫酸与氟化钙（萤石）反应制备无水氟化氢和氟化氢与氯仿反应制备二氟一氯甲烷的工艺属于重点监管的危险化工工艺目录”中第七种氟化危险工艺，107 R22 车间、AHF 车间（包括 1#线、2#、3#线 AHF 车间）、202 无水氟化氢贮槽区一、202B 无水氟化氢贮槽区二均构成一级危险化学品重大危险源，218 有水酸罐区构成四级危险化学品重大危险源，属于典型的“两重点一重大”危险化学品生产性企业。

2.3 工艺流程

2.3.1 无水氟化氢（AHF）生产工艺

1. 工艺方案简介

干燥后的萤石粉经螺旋输送机送入斗式提升机、卸至萤石粉储仓。生产中定时由储仓向计量斗加入萤石粉，经失重秤、变频调节螺旋输送机定量送入反应器。

自浓硫酸贮槽将 98%硫酸经称重和计量泵计量送至硫酸吸收塔吸收合成尾气中的氟化氢，吸收塔出来的含氟化氢的混酸进入洗涤塔，完成对反应气体夹带的粉尘及重组分洗涤后进入混酸槽。发烟硫酸（贮罐不需保温，管道采取外加珍珠棉保温方式）经使计量槽、电磁流量计、调节阀调节流量与 98%硫酸配比计量后一并送至混酸槽。在混酸槽中经过混合，使 SO_3 与 98%硫酸中的水分及副反应水分充分反应，达到进料酸中水含量为零，而后进入反应器。严格控制进入反应器的萤石和硫酸称重和计量泵配比，氟化钙和硫酸在加热的条件下进行反应，由燃烧炉内煤气燃烧产生的烟道气通入回转反应炉夹套提供反应所需热量。

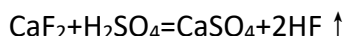
煤气在煤气发生炉中生成并经管道输送至燃烧炉。通过调节送入燃烧炉内助燃空气风机的风量保证煤气燃烧充分，烟道气循环风机将回转反应炉夹套排出的烟道气的大部

分送回燃烧炉，小部分烟道气经烟囱排空。反应系统为微负压操作，炉渣干法处理。

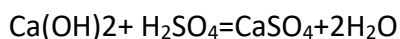
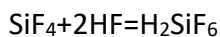
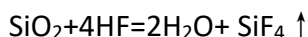
反应生成的粗氟化氢气体，首先进入洗涤塔经浓硫酸洗涤除去水分、硫酸和粉尘。洗涤塔出来的气体经氟化氢一级冷凝器和二级冷凝器将大部分氟化氢冷凝，冷凝液流入粗氟化氢储槽；组成为 SO_2 、 CO_2 、 SiF_4 、惰性气体及少量氟化氢的未凝气与脱气塔尾气合并进入 H_2SO_4 吸收塔回收氟化氢。粗氟化氢凝液自粗氟化氢储槽定量进入精馏塔，塔底为重组分物料返回洗涤酸循环系统，塔顶氟化氢经冷凝后进入脱气塔，从脱气塔底部得到无水氟化氢进入无水氟化氢检验槽。分析合格后的无水氟化氢进入无水氟化氢成品储槽，经液下泵送至包装工序，灌装槽车出售。从脱气塔顶部排出的气体进入硫酸吸收塔中经硫酸吸收未凝的氟化氢大部分后，依次进入二级洗涤喷射系统，分离产品氢氟酸和副产品氟硅酸，除去氟硅酸、氟化氢的尾气进入废气洗涤塔水洗，达标后设高空排放。

2、主要化学反应机理：

（1）主反应式：



（2）副反应式：



3、工艺流程简图

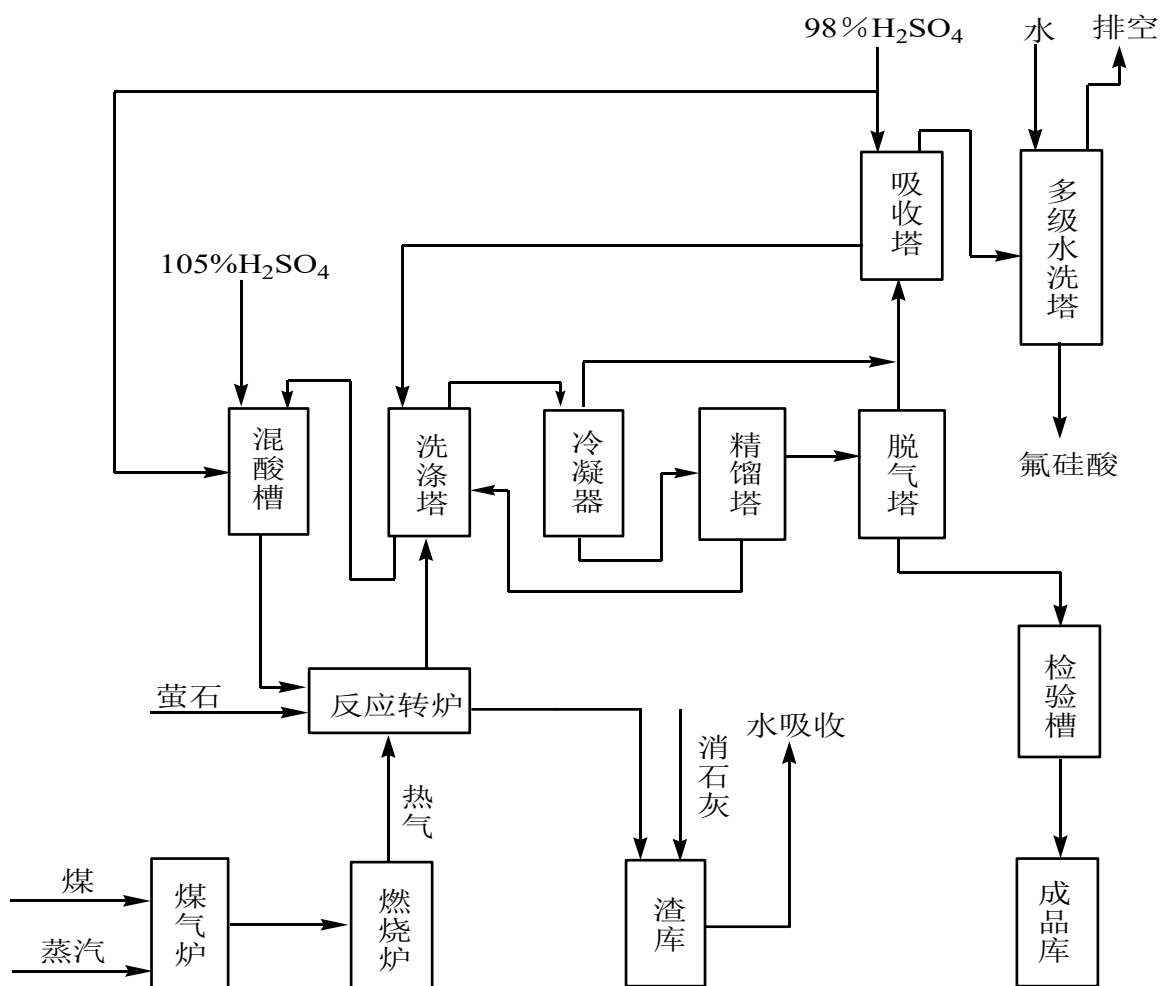


图 2.3.1 无水氟化氢 (AHF) 生产工艺流程图

2.3.2 煤气发生炉工艺

根据工艺要求，该 5 万吨/年无水氟化氢装置设置 3 台燃烧炉和热风循环系统，它为氟化氢生产主体设备回转炉提供所需的热量以保证反应正常进行。

燃烧炉燃料来自煤气发生炉的煤气，煤气燃烧的高温烟气进入转炉夹套，给转炉中部的萤石粉和硫酸反应供热，再流向转炉的两端，沿“U”管返回燃烧口，部分烟气进入下一轮的循环，部分烟气进入余热吸收系统，经双碱法脱硫后高空外排。

燃料气在燃烧炉中燃烧产生的热量以烟气为载体传至回转炉。燃烧炉首先应满足工艺的热负荷要求，保证出口温度满足工艺要求 550℃ 左右。经过转炉后温度降至 400℃ 的烟气返回至燃烧炉再次升温至 550℃。通过系统循环实现热量充分利用。同时设置空气预热器，用排放的烟气余热加热助燃空气，进一步提高系统的余热利用率。进入大气的最终排烟温度可降至 150℃。

该燃烧炉系统计算热效率 90%，保证热效率 ≥ 88%。为了系统的安全，燃烧炉的燃气

喷嘴配备自动点火、火焰监测设施，完成对燃料气的熄火保护。

在结构设计上，燃烧炉由混合室与燃烧室两个相对独立的部分组成。燃烧室配用强制供风燃烧器。在耐火隔热材料选用上，混合室和燃烧室分别采用不同档次的材料，在满足工艺要求的前提下，降低燃烧炉的制造与维护成本。

2.3.3 工业氢氟酸生产工艺

1、工艺流程简述

来自无水氟化氢生产装置的粗氟化氢气体（HF 含量 96%）进入 1#吸收塔洗涤吸收，塔顶排出的气体进入 2#吸收塔，塔底得到的工业氢氟酸（BHF）经二级冷却器冷却后回流至 1#吸收循环槽，吸收槽内 BHF 经泵打返回 1#吸收塔进行循环吸收，待循环液浓度经取样分析达规定要求值时，打入相应 BHF 大贮槽贮存待售；而后再将 2#吸收循环槽的循环洗涤液补加至 1#吸收循环槽，3#吸收循环槽的循环洗涤液补加至 2#吸收循环槽，3#吸收循环槽补加适量工业水。

从 2#洗涤塔塔顶排出的气体依次进入 3#、4#吸收塔对未凝的 HF 进行循环吸收，塔底得到的增浓洗涤液经冷却器冷却后回流至相应的吸收循环槽，吸收槽内洗涤液经泵打返回至吸收塔进行循环吸收；

从 4#吸收塔排出的工艺尾气进入碱洗塔，以碱液进行喷淋洗涤、中和未凝的氟化氢等酸性介质，经此净化处理，达环保要求高空排放；

HF 吸收制成 BHF 过程发生放热反应，所产生的热量经冷却器、吸收循环槽冷却盘管传递至冷却水中，冷却水经凉水塔降温后循环利用。

2、工艺流程方框图

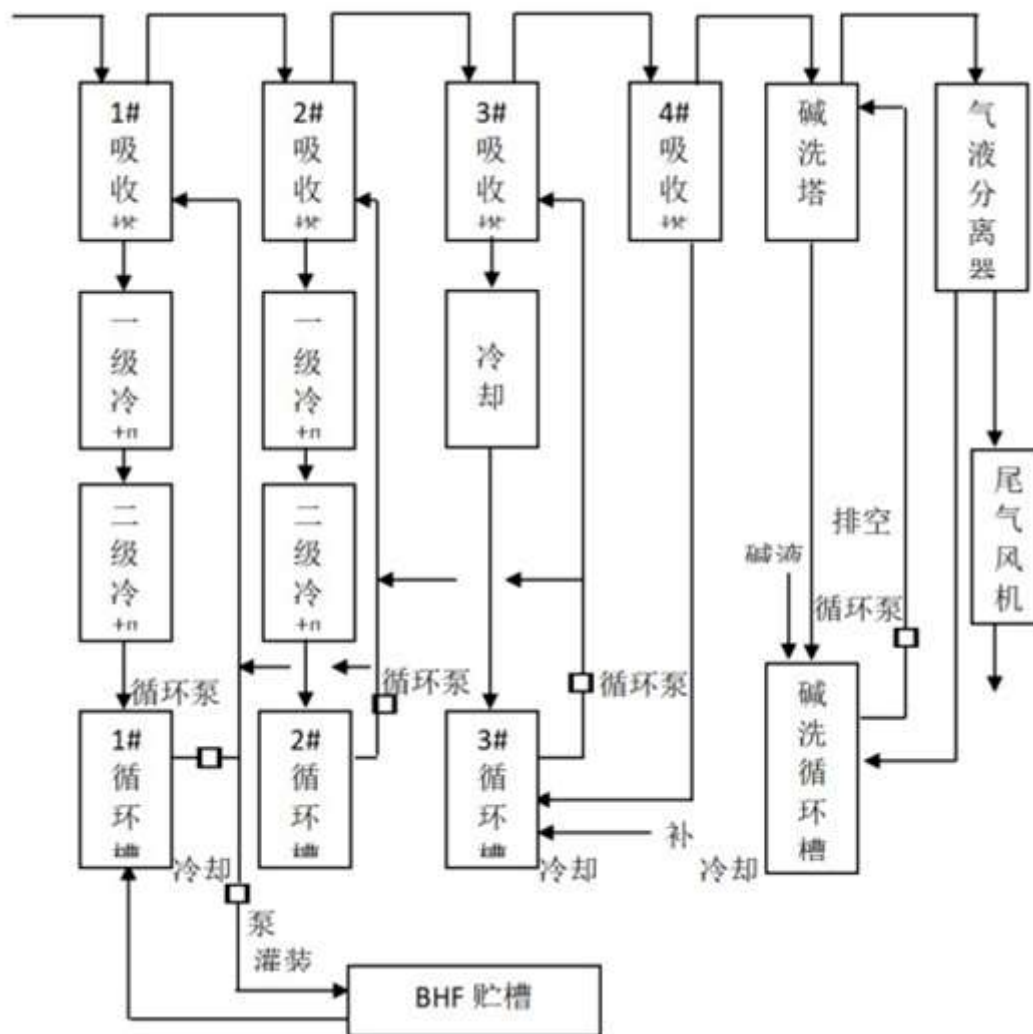


图 2.3.3 工业氢氟酸生产工艺流程图框图

2.3.4 二氟一氯甲烷 R22 生产工艺

1. 工艺流程简述

原料氯仿自氯仿中间罐由上料泵经氯仿干燥器，经加热至 50-70℃，控制一定流量送入已装有催化剂 SbCl_5 （ SbCl_5 由铋块和液氯反应制得）的氟化反应器中，原料 AHF 自 AHF 日储罐由给料泵，根据生产负荷控制一定流量加入氟化反应器中，氯仿和 AHF 在反应器中进行完全液相催化反应，反应温度控制在 85℃，反应压力为 1.65MPa。反应生成物以气相形态进入反应回流塔，塔底重组份 R21、氯仿、AHF 大部分返回氟化反应器，塔顶轻组份 R22、HCL、R23 及少量 AHF、微量氯仿、R21 等进入 HCL 精馏塔，反应回流塔操作压力为 1.6MPa，塔顶温度 19℃，塔底温度 55℃。

反应回流塔塔顶气相物料进入 HCL 精馏塔进行精馏分离操作，HCL 精馏塔操作压力 1.55MPa，塔顶温度 15℃，塔釜温度为 40℃，其塔顶 HCL（沸点-80℃）、R23 及微量 R22

等轻组份进入脱氟塔，在脱氟塔中采用脱氟剂进行 HF 等组份脱除，脱氟塔操作压力 1.2MPa，温度控制在 20℃，脱氟后的 HCL 进入盐酸吸收塔，用水吸收制成 31%工业盐酸，送至盐酸罐区储存，吸收塔排出尾气进入尾气吸收塔及尾气洗涤，采用碱吸收洗涤，尾气经处理可达国家排放标准，再高空排放。

HCL 精馏塔塔釜中 R22、少量 HF、微量 HCL、R21 等物料经冷却器冷却至 0-10℃，然后进入水洗塔，用泵将软水加入水洗塔中，进行萃取分离操作，水洗操作压力 1.2MPa，分离后的稀酸（15%-18%HF、1%HCL）送至无水氟化氢生产装置回收应用。R22 物料由水洗塔底部出料，由输送泵送至碱洗分离槽，采用碱液中和 R22 物料中少量的 HF、HCL、Cl₂ 等杂质，碱洗中和操作压力 1.5MPa，碱洗分离后的废碱水送至污水处理系统，分离后的 R22 物料送 R22 精馏塔。

在 R22 精馏塔中进行 R22 精制操作，控制操作压力 1.25MPa，塔顶温度 35℃，塔釜温度 50-70℃，控制精馏操作回流量。精制后的 R22 经冷凝器冷凝，由泵送至 R22 贮槽储存，然后利用 R22 输送泵装槽车外销。R22 精馏塔釜中含少量 R22、R21 的水残液排入残液贮槽，然后进行残液分离操作，回收后的 R22、R21 返回氟化反应器中循环利用，废水液送至污水处理系统。

在 R22 充装车间，利用充装泵进行 R22 钢瓶灌装，冬季充装压力控制 0.17MPa，夏季充装压力控制在 0.12MPa。

2. 主要反应方程式



3、工艺流程图

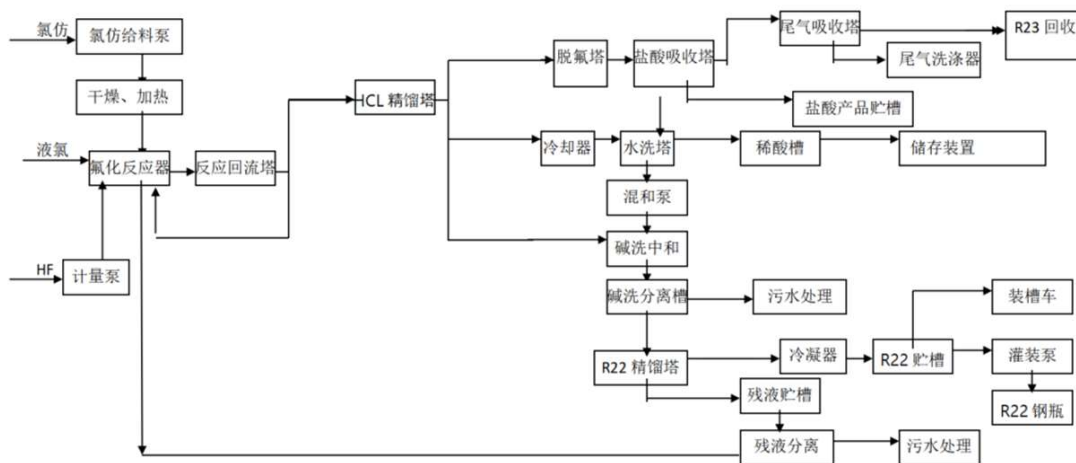


图 2.3.4 工艺流程框图

2.3.5 三氟甲烷 R23 回收工艺

1、R23 回收工艺

来自 3 万吨/年环保型氟制冷制 R-22 生产线上的 R-22 氯化氢吸收尾气经盐酸吸收塔用水吸收制成 31%工业盐酸后，盐酸吸收塔塔顶排出尾气进入尾气吸收塔及尾气洗涤系统（约含 97.5%R23，2.5%R22 及其它酸性气体），出来的副产三氟甲烷经由脱水压缩车间的水洗、碱洗工序后，随后进入氟化气柜贮存待用或 R22 脱气工段的分离低沸物三氟甲烷直接经由外管进入氟化气柜。氟化气柜出来的物料气依次通过螺旋板冷凝器、一级硫酸干燥器、二级硫酸干燥器和固碱干燥器进行干燥后，进入压缩机压缩，经除油器后通过粗冷器冷凝到 R23 粗槽暂存。粗槽内物料进入分馏塔进行分馏，除去低沸物及高沸物，塔回流管收料，合格物料经过分子筛干燥器后收入 R23 精槽。R23 精槽成品经由充装秤称量后装瓶外卖。

2、工艺流程简图

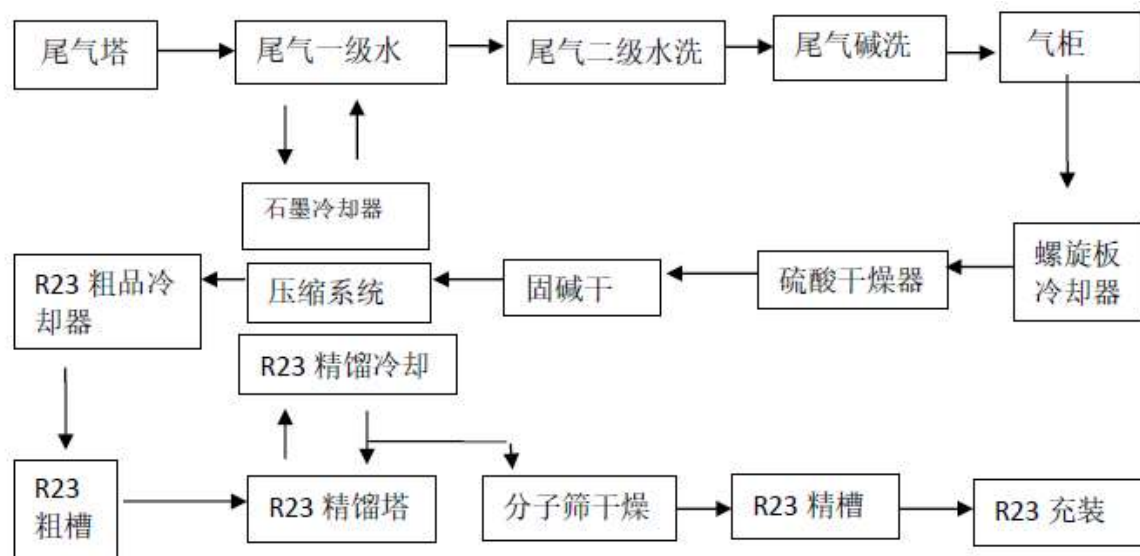


图 2.3.5 三氟甲烷 R-23 工艺流程简图

2.4 自动控制技术改造内容

兴国兴氟化工有限公司在役化工装置全流程自动化控制改造工程改造的主要内容如下：

序号	190 号文规定的改造内容	该项目涉及的改造内容
1	原料、产品储罐以及装置储罐自动控制	氯仿储罐； AHF 装置的 HF 粗酸槽、AHF 检验槽；盐酸储罐、氟硅酸液碱储罐液位计改造；
2	反应工序自动控制	不涉及
3	精馏、精制自动控制	AHF 精馏塔、脱气塔温度、压力设置控制回路； AHF 装置再沸器的加热热媒管道上设置热媒流量控制阀；
4	产品包装工序自动控制	不涉及
5	可燃和有毒气体检测报警系统	部分装置有毒气体报警探测器应增加，或调整位置
6	其他工艺过程自动控制	不涉及
7	自动控制系统及控制室（含独立机柜间）	对照一致；控制室（机柜间）进行抗爆计算

2.5 危险化学品情况

该企业在役生产装置涉及的危险化学品有氟化氢、氢氟酸、氟硅酸、煤气、发烟硫酸（含有三氧化硫气体）、硫酸、盐酸、二氟一氯甲烷（R22）、三氟甲烷（R23）、氢氧化钠、液氯氯气、剧毒品）、氯仿、氯化氢、五氯化锑（剧毒品）和氮气 [压缩的]。

2.6 甲、乙类独栋厂房（车间）

表 2.6 甲、乙类建（构）筑物一览表

序号	子项号	项目名称	生产类别	耐火等级	建筑层数	结构形式	占地面积	建筑面积	备注
1	105A	2#线反应炉	乙类	/	/	/	/	/	

2	105B	3#线反应炉	乙类	/	/	/	/	/	
3	111	氯气站	乙类	二级	一层	砖混	320m ²	320m ²	
4	201	硫酸贮罐区	乙类	/	/	钢筋砼	3520m ²	/	98% 和 105% 硫酸
5	313	2#、3#线单段煤气发生炉	乙类	二级	三层	砖混	90m ²	265m ²	根据环保要求已淘汰，现已报停
6	313-2	热脱焦站（两段式煤气发生炉）	乙类	二级	四层	框架	240m ²	612m ²	半露天式，总高 23.3m

兴国兴氟化工有限公司在役化工装置中甲、乙类独栋厂房（车间）为 2#、3#线反应炉、氯气站、热脱焦站。

2.7 自控仪表的公用工程及辅助设施符合性

自动化控制改造工程为仪表系统的改造，其配套公用工程设施只涉及供配电、供气、防雷防静电等设施，不涉及给排水、供冷、供热、消防、照明等公用工程设施改造，因此只对供配电、供气、仪表选型、防雷防静电设施的符合性进行评价。

2.6.1. 供配电

1、原有供配电设施

1) 中心变电所供配电系统

兴国县工业园已有 110kV 变电站一座，主变两台，容量分别为 20000KVA 和 31500KVA，总容量为 51500KVA，供电电压等级分别为 110KV、35KV 和 10KV。基地西侧 1km 处还设有 220KV 变电站一座，容量为 120000KVA，供电电压等级分别为 220KV、110KV 和 10KV，电力供给较为充足。

2) 厂区配电电压

厂区设有油浸式变压器合计 5 台。其中 35KV 有 3 台，分别为 3#主变型号为

S11-1250/35，供 R22 装置用电；2#主变型号为 S11-M-2500/35，供 AHF 车间二、三期生产装置用电；1#主变供 AHF 车间一期装置+行政后勤用电，型号为 S9-1250/35。其中 10KV 有 2 台，为保安全用电，型号均为 S11-M-500/10。变压器均为室外设置，均设有事故应急油池，铺有鹅卵石，将 35KV 电源经过变压器降压后变为 380/220V 向装置区供电。301 配电站长度大于 7m，共设有三个外开的安全出入口。

3) 负荷等级

(1) 无水氢氟酸二级负荷情况

无水氢氟酸工艺生产过程中，如果电源突然中断，可能导致关键设备如回转炉变形或有氟化氢气体冒出，危害操作人员的身体健康，二级负荷容量约 210kw，为保证二级负荷的双回路供电，为此，企业配备了 2 台 500kw 的柴油发电机（每台发电机可持续发电 6~8 小时，发电机底座自带可装 575L 容积的柴油油箱），一旦发生停电事故，其功率可以保证重要负荷的供电需求（同时可供 R22 二级负荷）。DCS 系统、SIS 系统、GDS 系统、火灾自动报警系统用电、应急照明系统用电、视频监控系统、消防控制室内的备用照明为一级用电负荷中的特别重要的用电负荷，企业还配备了 UPS 交流不间断稳压电源 3 台，主要用于 DCS 系统、SIS、GDS 系统的不间断供电。企业还配有 EPS 电源，对关键点的负荷（尾气风机、水洗泵等）可持续供电 1h，保障系统负压。

(2) R22 及 R23 二级负荷情况

工艺生产过程中，如果电源突然中断，可能导致关键设备反应装置突然高温、高压导致容器爆炸，物料外泄，危害操作人员的身体健康，冷冻站冷冻机、工艺处理尾气风机等属于二级负荷，二级负荷容量约 110kw，为保证二级负荷的双回路供电，为此，企业配备了 1 台 150kw 的柴油发电机（可持续发电 6~8 小时），一旦发生停电事故，其功率可以保证重要负荷的供电需求。DCS 系统、SIS 系统、GDS 系统、火灾自动报警系统用电、应急照明系统用电、视频监控系统、消防控制室内的备用照明为一级用电负荷中的特别重要的用电负荷，均分别配有 UPS 电源。

4) 装置用电负荷

装机容量：6000KW。

为满足装置功率因数不低于 0.9，需要进行无功功率补偿，补偿的方法采用低压静电电容器补偿，补偿后的功率因数在 0.9 以上。

装置用电计量在 380V 进线柜上。

5) 装置供电外线及道路照明

根据氟化氢工艺生产的环境特征, 厂区供电外线采用 VV 电缆沿防腐电缆桥架敷设。道路照明采用防腐蚀灯, 灯具配高压汞灯, 照明电缆采用 VLV29 电缆埋地敷设。道路照明控制采用时控开关集中控制。

2、改造后供配电符合性

本次自动化提升改造为仪表系统的改造, 仪表用电负荷属于有特殊供电要求的负荷, 工作电源采用不间断电源 (UPS)。

该项目 DCS 系统配备了 2 台 5KVA 的 UPS 不间断电源, SIS 系统配备了 2 台 3Ah 的 UPS 不间断电源, GDS 系统配备了 1 台 3Ah 的 UPS 不间断电源, UPS 蓄电池供电时间超过 60min; 气体检测报警系统采用 UPS 电源装置供电。本次改造依托原有 DCS 系统、SIS 系统、GDS 系统, 新增测点、卡件, 不新增控制系统。DCS 系统新增仪表用电约 1kw, SIS 系统新增仪表用电约 0.2kw, GDS 系统新增仪表用电约 0.2kw, 各系统 UPS 电源有 40% 余量, 余量充足。二级用电负荷增加约 1.4kw, 柴油发电机负荷容量充足。

综上所述, 该企业改造后供配电满足要求。

2.6.2. 线路敷设方式

现场仪表的电缆桥架, 穿线管, 支线敷设由施工/单位本着避开高温、腐蚀、机械损伤、不影响交通及整齐美观的原则进行施工, 另与电气相关控制点电缆接线由仪表专业完成电气专业配合施工; 不同电平及特性的线缆分别穿管敷设, 即 4~20mA 本安信号、隔爆信号和非防爆信号、通讯线缆、220V AC 电源线等分别穿管敷设。利旧现有仪表电缆桥架。

现场仪表的安装按照设计方案的安装图安装, 并兼顾产品说明书的施工要求; 仪表支架、立柱、穿墙部分, 按照中国行业标准《自控安装图册》(HG/T21571-2012) 施工。

测量管线、穿管敷设根据现场实际情况采用 $\angle 50 \times 50 \times 4$ 的角钢固定, 所有管线及安装支架均涂上防锈漆。

2.6.3. 仪表用气

仪表供气系统的负荷包括电气阀门定位器、执行器等气动阀门。在空压制氮间设有二台仪表用空气压缩机组, 一用一备, 功率为 55KW, 排气压力为 0.7~1.2MPa, 排气流量

102m³/min；并配有压缩空气储罐 6m³ 一台、3m³ 二台，原有仪表用气约 5m³/min,此次新增仪表用气 0.5m³/min,空压机能力满足各车间新增仪表用气需要。

2.6.4. 仪表选型

1、温度测量仪表：温度选用带热电阻一体化温度变送器，对于腐蚀区域选用防腐型（304SS+F46）测温仪表；精馏塔、脱气塔、冷却器温度检测采用带热电阻一体化温度变送器。

2、压力测量仪表：远传仪表选用智能法兰压力变送器，对于腐蚀场所采用防腐型智能法兰压力变送器（304SS+F46）。精馏塔、脱气塔等压力检测采用法兰压力变送器。

3、流量测量仪表。对于蒸汽或气体、粘性液体、腐蚀性液体、磨损悬浮体、大管道可采用电磁流量计测量。精馏回流液、脱气回流液采用电磁流量计。

4、液位测量仪表：就地液位仪表选用磁翻板液位计；远传仪表选用带远传变送器的磁翻板液位计、智能法兰液位变送器和雷达液位计。对于腐蚀场所均采用了防腐型液位仪表（304SS+F46）；DCS 控制系统仪表和 SIS 安全仪表系统仪表独立设置，安全仪表系统仪表选用安全等级为 SIL2 的雷达液位计。

5、阀门。

调节阀一般介质选用精小型气动薄膜单座调节阀。对于腐蚀场所介质调节阀选用精小型气动衬氟薄膜单座调节阀。附件：电气阀门定位器；空气过滤减压器等。

切断阀选用气动 O 型切断球阀。对于腐蚀场所介质切断阀选用气动 O 型衬氟切断球阀或阀芯/阀体（304SS+F46/CF8）的气动 O 型切断球阀。选用气动单作用执行机构；24VDC 供电二位三通电磁阀（DCS 控制系统阀门和 SIS 安全仪表系统阀门独立设置，安全仪表系统阀门选用安全等级为 SIL2 的低功耗电磁阀）；行程开关；气源球阀等。

本次改造新增的现场仪表（涉及 CO 煤气场所）选用防爆型，防护等级为：IP65，防爆等级不低于 ExdIIBT1。现场变送器选用智能型。联锁切断阀选用两位式单作用气动球阀，配单电控电磁阀和阀位回讯器。

综上所述，该项目仪表选型符合相关规范要求。

2.6.5. 仪表防雷接地

企业在役装置和储存设施均设有保护接地和工作接地系统。该项目新增的智能仪表、控制系统的接地连接到可靠的接地系统上，以保证系统可靠工作。

所有用电设备及仪表正常不带电的金属外壳均进行可靠接地。

第三章 危险、有害因素辨识与分析

3.1 物料危险性分析

3.1.1 危险化学品、工艺辨识情况

根据该项目前期安全评价资料情况，该项目涉及的危险化学品、危险化工工艺、重大危险源辨识结果如下：

表 3.1.1-1 危险化学品、危险化工工艺、重大危险源情况一览表

序号	辨识项	结论
1	危险化学品	氟化氢、氢氟酸、氟硅酸、煤气（主要成分一氧化碳和氢气）、发烟硫酸（含有三氧化硫气体）、硫酸、盐酸、二氟一氯甲烷（R22）、三氟甲烷（R23）、氢氧化钠、液氯（氯气）、氯仿、氯化氢、五氯化锑（剧毒品）和氮气〔压缩的〕
2	重点监管的危险化学品	氟化氢、氯仿、氯、煤气
3	剧毒化学品	氯、五氯化锑
4	高毒物品	氯、氟化氢〔无水〕、氢氟酸、一氧化碳
5	监控化学品	不涉及
6	易制毒化学品	氯仿为第二类易制毒化学品，硫酸、盐酸为第三类易制毒化学品
7	易制爆化学品	不涉及
8	特别管控危险化学品	液氯
9	重大危险源	107 R22 车间、 AHF 车间（包括 1#线、2#、3#线 AHF 车间）、202 无水氟化氢贮槽区一、202B 无水氟化氢贮槽区二均构成一级危险化学品重大危险源；218 有水酸罐区构成四级危险化学品重大危险源。
10	重点监管的危险化工工艺	氟化危险工艺

3.1.2 危险化学品主要危险特性

表 3.1.2-1 主要危险化学品的危险、有害特性汇总。

序号	危险化学品	CAS号	危化品序号	形态	危险特性	沸点(℃)	职业接触限值mg/m ³	毒性等级	爆炸极限(v%)	火灾危险类别	危险性类别
1	氟化氢[无水]	7664-39-3	756	气	中毒、腐蚀	19.5	1	Ⅱ级高度	—	戊类	急性毒性-经口, 类别 2* 急性毒性-经皮, 类别 1 急性毒性-吸入, 类别 2* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
2	氢氟酸	7664-39-3	1650	液	中毒、腐蚀	120	1	Ⅱ级高度	—	戊类	急性毒性-经口, 类别 2* 急性毒性-经皮, 类别 1 急性毒性-吸入, 类别 2* 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
3	氟硅酸	16961-83-4	740	液	腐蚀	108.5	—	Ⅲ级中度	—	戊类	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
4	煤气	—	1570	气	火灾、爆炸、中毒	—	30	Ⅱ级高度	5.6-30.4	乙类	易燃气体, 类别 1 加压气体
5	发烟硫酸	8014-95-7	723	液	中毒、腐蚀	55	2	Ⅱ级高度	—	乙类	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性—一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激)
6	硫酸	7664-93-9	1302	液	中毒、腐蚀	330	2	Ⅱ级高度	—	丁类	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1

序号	危险化学品	CAS号	危化品序号	形态	危险特性	沸点(℃)	职业接触限值mg/m3	毒性等级	爆炸极限(v%)	火灾危险类别	危险性类别
7	盐酸	7647-01-0	2507	液	中毒、腐蚀	108.6 (20%)	15	Ⅲ级中度	—	戊类	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性—一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境—急性危害, 类别 2
8	二氟一氯甲烷	75-45-6	2552	液化气体	窒息	-40.8	—	Ⅳ级轻度	—	戊类	加压气体 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2B 生殖毒性, 类别 1B 特异性靶器官毒性—一次接触, 类别 3 (麻醉效应) 危害臭氧层, 类别 1
9	三氟甲烷	75-46-7	1784	液化气体	窒息	-84	—	Ⅳ级轻度	—	戊类	加压气体 特异性靶器官毒性—一次接触, 类别 3 (麻醉效应)
10	氢氧化钠溶液	1310-73-2	1669-2	液	中毒、腐蚀	1390	5	Ⅲ级中度	—	戊类	皮肤腐蚀/刺激, 类别 1A 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1
11	氯(剧毒)	7782-50-5	1381	液	中毒、腐蚀	-34.5	1	Ⅱ级高度	—	乙类	加压气体 急性毒性—吸入, 类别 2 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 特异性靶器官毒性—一次接触, 类别 3 (呼吸道刺激) 危害水生环境—急性危害, 类别 1

序号	危险化学品	CAS号	危化品序号	形态	危险特性	沸点(℃)	职业接触限值mg/m3	毒性等级	爆炸极限(v%)	火灾危险类别	危险性类别
12	氯仿	67-66-3	1852	液	中毒	61.3	20	Ⅲ级 中度	-	戊类	急性毒性-吸入, 类别 3 皮肤腐蚀/刺激, 类别 2 严重眼损伤/眼刺激, 类别 2 致癌性, 类别 2 生殖毒性, 类别 2 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别 1
13	五氯化铋	7647-18-9	2153	固	中毒	140(分解)	-	Ⅲ级 中度	-	戊类	急性毒性-吸入, 类别 1 皮肤腐蚀/刺激, 类别 1B 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别 3(呼吸道刺激) 危害水生环境-急性危害, 类别 2 危害水生环境-长期危害, 类别 2
14	氮气	7727-37-9	172	压缩气体	窒息	195.6	-	Ⅳ级 轻度	无意义	戊类	加压气体

3.2 自控系统及配套设施异常的影响

3.4.1 控制系统异常影响

1. 控制系统失灵。

主要是控制器没有采取冗余配置，控制器损坏，造成系统无法监控或数据失效；控制系统没有配置可靠的后备手段，进入系统控制信号的电缆质量不符合要求；操作员站及少数重要操作按钮配置不能满足工艺工况和操作要求；系统失灵后没有采取应急的措施，以上这些原因对生产的运行带来不安全因素，会导致设备损坏和人身伤亡事故

2. 电气火灾

本项目中使用高、低压电气设备、设施。包括变、配电间、电缆、电线、用电设备等，这些可能因负荷过载、绝缘老化短路、违章操作，雷击、异物侵入等引起火灾。

本项目设有一定量的电力电缆，这些电缆自身故障产生的电弧可引发电缆的绝缘物和护套着火。本项目存在电力电缆的火灾危险。

由于电力设备过载、短路或电缆等材料过负荷、老化或因散热不良而引发火灾；由于火灾爆炸危险场所的配电装置、电动机以及各种照明设备等不符合危险分区的要求而导致火灾、爆炸。本项目存在电气设备、材料的火灾危险。

3. 雷击过电压。

雷击过电压时电压很高、电流很大，将会击穿计算机系统的电缆、控制器、设备，造成系统瘫痪，影响系统安全运行。

4. 火灾报警系统失灵。

整个生产工艺高度自动化，而连续生产，部分生产区域环境温度较高，而且对于防火要求特别高，所以火灾报警系统与消防设备系统联动，一旦火灾报警系统失灵，将给生产和经济带来极大损失。

5. 仪表损坏

将导致系统的非正常运行。特别是显示数据的失准、自动控制的执行机构损坏将导致生产系统混乱并控制失灵。

6. 主要危险因素作业场所

危险因素作业场所主要是集中控制室和就地检测仪表、执行机构、电脑和控制器。

3.4.2 控制系统供电中断

控制系统发生供电中断情况，如果不能及时有效的处理，将会出现比较严重的后果，例如：系统突然停电将会使传动设备失去动力，输送中的各类物料（包括水、压缩空气）停运；使自控系统仪表、联锁装置等无法动作、误动作，导致装置附属设施冷凝器内的温度、压力失控；会使生产作业场所晚间操作造成混乱，有可能导致泄漏、事故，引起火灾、爆炸。

3.4.3 控制系统气源中断

本项目大部分开关阀、调节阀采用气动性设施，如压缩空气压力不足，可能造成仪表、调节阀不能动作到位，引发事故，另外，如发生局部断电时，仪表压缩空气的生产中断，储存的气体不能满足将仪表、调节阀到正常停车位置，可能引发事故。

3.3 生产过程危险、有害因素的辨识结果

根据该公司前期评价资料可知，该公司生产过程中涉及的危险有：火灾、爆炸、中毒窒息、锅炉爆炸、灼烫、触电、机械伤害、高处坠落、起重伤害、物体打击等，存在的主要有害因素有毒危害、高温危害、粉尘危害、噪声危害等。该公司最主要的危险因素是火灾、爆炸、中毒窒息和灼烫，其余危险、有害因素为一般危险、有害因素。

第四章 评价单元的划分和评价方法的选用

4.1 评价单元划分

划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的，便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性。评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征，有机结合危险、有害因素的类别、分布进行划分，还可以按评价的需要，将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。

评价单元划分原则和方法为：

4.1.1 以危险、有害因素的类别为主划分

1) 按工艺方案、总体布置和自然条件、社会环境对企业的影响等综合方面的危险、有害因素分析和评价，宜将整个企业作为一个评价单元。

2) 将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划为一个单元。

(1) 按危险因素类别各划归一个单元，再按工艺、物料、作业特点（即其潜在危险因素不同）划分成子单元分别评价。

(2) 进行有害因素评价时，宜按有害因素（有害作业）的类别划分评价单元。例如，将噪声、毒物、高温、低温危害的场所各划归一个评价单元。

4.1.2 按装置和物质特征划分

1) 按装置工艺功能划分；

2) 按布置的相对独立性划分；

3) 按工艺条件划分；

4) 按贮存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分；

5) 按事故损失程度或危险性划分。

4.2 选择的安全评价方法

根据单元划分原则，对该工程划分出如下单元进行评价：采用的自动化控制措施落实情况单元；自动化控制系统符合性单元。详见表 4.2-1。

表 4.2-1 评价单元划分及单元评价方法选用表

序号	评价单元划分	采用的评价法
1	采用的自动化控制措施落实情况	安全检查表法
2	自动化控制系统符合性单元	安全检查表法

4.3 评价方法简介

安全检查表法

安全检查表法是辨识危险源的基本方法，其特点是简便易行。根据法规、标准制定检查表，并对类比装置进行现场（或设计文件）的检查，可预测建设项目在运行期间可能存在的缺陷、疏漏、隐患，并原则性的提出装置在运行期间（或工程设计、建设）应注意的问题。

安全检查表编制依据：

- 1、国家、行业有关标准、法规 and 规定
- 2、同类企业有关安全管理经验
- 3、以往事故案例
- 4、企业提供的有关资料

在上述依据的基础上，编写出本扩建工程有关场地条件、总体布局等设计的安全检查表。

第五章 自动化控制改造工程分析

5.1 原有控制室的设置情况

5.1.1. 控制室

该项目利用的 DCS 系统、GDS 系统、SIS 系统设在 417 办公楼一楼的中央控制室，位于非爆炸、无火灾场所。

中控室地面使用防静电地板；中控室通风和空调与其他生产装置或房间的通风、空调分开而自成系统；在控制室内使用集中的通讯设备并安装室外天线，在正常操作时室内不使用步话机。中控室的进线采用埋地进线方式，电缆从底部进入设备，因采用活动地板可直接在楼面上敷设。

① 中心控制室环境条件：

表 5.1.1 DCS、SIS、GDS 及计算机系统的温度、湿度及其变化率

名 称	温 度	温度变化率	相对湿度	相对湿度变化率
DCS/GDS/SIS	冬 夏 20±2℃ 26±2℃	<5℃/h	50%±10%	<6%/h

空气的净化要求达到：

尘埃<200 μg/m³（粒径<10um），H₂S<10PPb，SO₂<50PPb，CL₂<1PPb

②中控室建筑设计：控制室按防火建筑物标准设计，耐火等级不低于二级，门通向既无爆炸又无火灾危险的场所。控制室地面采用防静电活动地板，机柜固定在角钢预制的台架上，该台架固定在基础地面上；控制室吊顶距地面的净空以 2.7m~3.3m 为宜，使用耐火隔音或吸音材料，其耐火极限不小于 0.25h，吊顶上方的净空满足敷设风管、电缆、管线和安装灯具的空间要求。

③中控室采光和照明要求：控制室以人工照明为主，其他区域采用自然采光。控制室设有事故照明系统，并有单独的电源保证供电，事故照明的照度按 30~50lx 考虑。

经检查，控制室（机柜间）未进行抗爆计算，需补充抗爆计算依据。

5.1.2. DCS 系统、SIS 系统、GDS 系统等建设情况

该公司设有 DCS 控制系统,同时设有 GDS 气体检测报警系统、SIS 安全仪表系统。主要有年产 5 万吨无水氟化氢生产及储存装置、年产 3 万吨二氟一氯甲烷生产及储存装置、

年产 3 万吨/年有水氢氟酸生产及储存装置。无水氟化氢装置涉及危险反应工艺一氟化工艺及一级重大危险源，二氟一氯甲烷生产设计危险反应工艺一氟化工艺，有水氢氟酸生产装置涉及四级重大危险源。各装置原有自动化水平如下：

5.1.2.1. DCS 控制系统

(1) 无水氟化氢生产自动化

本项目无水氟化氢生产采用国内通用的硫酸与萤石在回转炉内加热反应、净化、分馏、冷凝的工艺。该装置按照要求配置有 DCS/PLC/SIS/GDS 自控和安全仪表系统，各仪表监测和控制点绝大部分符合要求，少部分需进行完善。

1) 萤石干燥

主要生产原料之一的湿萤石粉（含水量小于 10%的尼龙袋吨包装）由汽车运至萤石粉库，萤石粉由输送机定量输送至烘干炉内，通过煤气燃烧加热烘干。干燥后的萤石粉（含水量 $\leq 0.2\%$ ）由烘干炉尾部排出，经气流输送进料仓。本工段主要的人工操作为萤石粉湿粉的上料操作（行车吊装），其他的生产过程控制实现了 90%以上的自动化控制率，烘干过程中的主要运行设备、重要控制点全部接入一套独立的 PLC 自动化控制系统，燃烧炉的温度与进煤速度行程自控回路，上煤、萤石湿粉由铲车或行车进入料斗后经由皮带输送机进入生产装置，进料的速度通过远程 PLC 自动调节频率来控制，当烘干炉电流超过高限 45A 时，自动报警，超过 50A 时停止喂料机停止进料。烘干后的萤石粉大部分直接进入斗提机，少部分经除尘后由刮板机输送到斗提机，再由斗提机输送进入干粉大粉仓。当斗提机故障停止时，联锁停止湿粉进粉皮带输送机和除尘刮板机，防止积料造成设备卡死损坏。

大粉仓下部放料口直接与气流输送仓泵连接，气流输送全过程由另一套 PLC 自控系统进行控制，已实现送粉过程全自动化，操作人员只需远程监测运行状态即可。

2) 氟化氢生成与净化冷凝

由烘干后的萤石粉经失重称计量连续的送入回转炉反应炉与来自计量槽的硫酸在加热条件下进行氟化反应生成粗氟化氢气体和氟石膏渣。此过程通过 DCS 自动调节萤石粉进料速度和硫酸进料速度，并根据设定的配比自动调节。其中加入回转反应炉的硫酸，由 98%硫酸先经硫酸吸收塔、洗涤塔吸收粗氟化氢气体中的硫酸后进入混酸槽，与发烟硫酸混合后成为总酸度约 100%的混酸，混酸槽设有温度监测，没有远程液位监测（此次

改造新增液位远传)。出口设有紧急切断阀进入 SIS 系统,当紧急停车时触发。反应炉采用烟道气夹套加热。烟道气来自反应炉燃烧器,温度约 500℃,反应炉夹套的各主要进风口都设有温度远程监测和报警,操作人员需根据温度情况适当调整各进风口风门大小。烟道气由煤气燃烧产生。操作中通过调节煤气量控制其温度。反应炉烟道气出口温度 350℃~400℃。大部份烟道气经热风机循环回燃烧器,其余部分经余热器与水进行热交换后脱硫达标排放。氟化氢生产装置的反应过程采取微负压操作,在炉头导气管设有远程压力监测分别进入 DCS 系统和 SIS 系统,当系统压力超过 1KPa 时,DCS 系统报警,当系统压力超过 2KPa 时,SIS 系统触发停止进料。反应生成的粗品 HF(约 160~210℃)经洗涤塔除去尘粉、元素硫和高沸点杂质,并经粗冷,然后顺序通过三个管壳式冷凝器(一级冷凝器、二级冷凝器),在此大部分氟化氢气体被冷冻介质所冷凝。此过程中各冷凝器都有进出口温度检测和冷媒进口温度监测。一、二、三级冷凝器得到的粗酸冷凝后进入粗酸槽再自流至精馏塔精制。粗酸槽设有远程温度及液位监测,出料口设有紧急切断阀,当紧急停车时,关闭出口阀。精馏塔去除硫酸等重组分杂质,釜液通过自流进入洗涤塔,轻组分为 HF 及部分低沸点物质,经冷凝后进入脱气塔脱除 SO₂ 和 SiF₄ 等不凝气体。精馏塔、脱气塔都配套有再沸器和冷凝器,远程温度监测点覆盖全面,符合精馏操作要求。冷媒、热媒需要就地调节阀门开度。成品无水 HF 依靠塔本身的重力离开脱气塔,经成品冷凝器、检验槽、最后进入成品槽中贮存。冷凝器的不凝气和脱气塔顶排出的尾气一起进入硫酸吸收塔,再经三级水洗塔水洗后得到氟硅酸,剩余少量废气再经水碱洗达标后,由引风机引出排空。

3) 氟化氢储存和灌装

无水氟化氢储罐区有两个,各 HF 储罐已按照要求设置温度、压力、和两种计量方式的监测并设置进出口切断阀,各进出口切断阀在 DCS 系统中与液位高高限、低低限进行联锁。每个罐区总管设置有 SIS 系统切断阀,当任一液位达到 SIS 液位高限时切断总管进料。各储罐通过屏蔽磁力泵灌装装车,总管设有 SIS 切断阀,当发生意外泄露时,可触发紧急停车按钮远程切断灌装泵和出料总阀。灌装过程中,槽车停于地磅上,通过 PLC 定量控制系统控制装车重量,达到设定重量时,停止灌装。

(2) 二氟一氯甲烷生产自动化

本项目无水氟化氢生产采用国内通用的氯仿与无水氟化氢在反应釜内加热反应、净化、分馏、冷凝的工艺。该装置按照要求配置 DCS/PLC/SIS/GDS 自控和安全仪表系统,各

仪表监测和控制点绝大部分符合要求，少部分需进行完善。

1) 投料简述

原料氯仿卸车至氯仿大槽，在输送至氯仿中间罐，由上料泵经氯仿干燥器在经预热器加热至 40-60℃，控制一定流量送入已装有催化剂 SbCl_5 的氟化反应器中，氯仿大槽有液位、温度、压力远程监测，氯仿日槽设有液位监测，（此次自动提升需补充大槽和氯仿日槽进出口切断阀及完善高高液位联锁）。原料 AHF 自 202/202B 无水氟化氢罐区输送泵至 AHF 日储罐，再输送至 AHF 计量槽，日槽有温度、压力及双液位计量方式，进料总管设置有紧急切断阀，当液位超过高高限时触发 SIS 系统联锁停止 202/202B 罐区 AHF 输送泵及关闭日槽进料切断阀。AHF 根据生产负荷控制一定比例自动控制流量加入氟化反应器中。氯仿和 AHF 在反应器中进行完全液相催化反应，DCS 系统通过蒸汽调节阀自动控制反应温度在 85℃，反应压力为 1.65MPa 左右。当反应釜温度、或重量超过高限时，触发 SIS 联锁切断 AHF 和氯仿进料阀，同时打开切断蒸汽进汽阀，打开蒸汽排汽阀，延时 3S 后打开冷却水对反应釜降温，当压力超过高高限时，触发 SIS 联锁打开反应釜泄放阀至应急吸收装置。反应生成物以气相形态进入反应回流塔，经冷凝后，重组份 R21、氯仿、AHF 大部分返回氟化反应器。

2) 精馏提纯简述

回流塔顶出来的轻组份 R22、HCL、R23 及少量 AHF、微量氯仿、R21 等进入 HCL 精馏塔，反应回流塔设有多个温度及压力远程监测点，操作压力为 1.6MPa，塔顶温度 19℃，塔底温度 55℃。

反应回流塔塔顶气相物料进入 HCl 精馏塔进行精馏分离操作，HCl 精馏塔底部有再沸器，顶部有冷凝器，冷媒、热媒、精馏回流比都已操作温度实现自控回路调节，当精馏塔压力超过高限时，触发 SIS 联锁打开塔顶压力泄放阀和再沸器蒸汽切断阀。HCl（沸点 -80℃）、R23 及微量 R22 等轻组份进入脱氟塔，在脱氟塔中采用脱氟剂进行 HF 等组份脱除，脱氟塔操作压力 1.2MPa，温度控制在 20℃，脱氟后的 HCL 进入盐酸吸收塔，用水吸收制成 31% 工业盐酸，送至盐酸罐区储存，吸收塔排出尾气进入尾气吸收塔及尾气洗涤，采用碱吸收洗涤，尾气经处理可达国家排放标准，再高空排放。以上过程根据控制要点都设有远程仪表监测和调节，实现自动和远程控制。盐酸罐设有远程压力、液位、及进出口切断阀，装车设有 PLC 的定量灌装联锁。

HCL 精馏塔塔釜中 R22、少量 HF、微量 HCL、R21 等物料经冷却器冷却至 0-10℃，然后进入水洗塔，用泵将软水加入水洗塔中，进行萃取分离操作，水洗操作压力 1.2MPa，分离后的稀酸送至无水氟化氢生产装置回收应用。R22 物料由水洗塔底部出料，由输送泵送至碱洗分离槽，采用碱液中和 R22 物料中少量的 HF、HCL、CL₂ 等杂质，碱洗中和操作压力 1.5MPa，碱洗分离后的废碱水送至污水处理系统，分离后的 R22 物料送 R22 精馏塔。以上过程根据控制要点都设有远程仪表监测和调节，实现自动和远程控制。

在 R22 精馏塔中进行 R22 精制操作，精馏塔底部有再沸器，顶部有冷凝器，冷媒、热媒、精馏回流比都已操作温度实现自控回路调节，当精馏塔压力超过高限时，触发 SIS 联锁打开塔顶压力泄放阀和再沸器蒸汽切断阀。控制操作压力 1.25MPa，塔顶温度 35℃，塔釜温度 50-70℃，控制精馏操作回流量。精制后的 R22 经冷凝器冷凝，由泵送至 R22 班槽贮槽储存，班槽有液位、温度、压力监测，班槽的产品检验合格后通过输送泵至 R22 成品槽罐区，输送总管设置有切断阀与相应的成品储罐高高液位联锁。最后通过汽车衡计量，高高限联锁关出口阀。

（3）有水氢氟酸简述

利用 AHF 与水的互溶性，将 AHF 中间槽内的 AHF 缓慢地加入到循环吸收槽，循环吸收槽内的稀酸通过磁力泵不断的打循环，吸收 AHF 不断增浓制得，吸收槽设有温度和重量监测，夹带尾气通过尾气吸收塔进行吸收，达标排放。

BHF 生产过程中有大量热量产生，通过冷凝器及循环槽内置冷却水管循环冷却，达到降温效果，未被吸收完全的气体再经过一级碱洗吸收后，达标排放。此工段不存在化学反应，主要控制生产过程的温度和循环槽的温度，目前操作以人工控制为主。

根据企业自动化水平及本工程特点，采用就地控制及控制室方式。本项目中心控制室设置在办公楼 401 的一楼 417。采用中控的 JX-300XP DCS 控制系统，该系统灵活、可靠、开放且具有丰富的功能，通过各种运算单元组成综合控制算式，实现复杂的控制要求。DCS 运用键盘、鼠标操作方式实现生产过程的的操作，在控制室操作站通过动态模拟流程显示功能让整个生产控制更加直观、简单、安全、可靠。

通讯总线的接口控制设备采用双重化配置，从而保证 DCS 网络的可靠性，其备用负载能力达到 50%，通讯速度大于等于 100Mb/S。

综上所述，部分 DCS 自动控制需进行完善，详见 5.7 节。

5.1.2.2. SIS 安全仪表系统

该公司原有 SIS 系统安全联锁设置情况如下：

序号	名称	触发条件	功能	位号	描述	联锁触发状态	投用状态	联锁等级
AHF 生产装置及原料、成品存储设施								
1	液位联锁	液位高限	一期 AHF 储罐任意一个液位高限关闭总管进料阀	SKV2201	一期 AHF 放酸管切断阀	关闭	投用	A
2	液位联锁	液位高限	二三期 AHF 储罐任意一个液位高限关闭总管进料阀	SKV2202	二三期 AHF 放酸管切断阀	关闭	投用	A
3	一键停车	急停按钮（控制室急停按钮，一期二楼停车按钮，二期二楼停车按钮，三期二楼停车按钮，一期储罐区停车按钮，三期储罐区停车按钮，灌装平台停车按钮，三期硫酸计量槽	按下急停按钮，联锁启动的电机启动，联锁停止的电机停止，联锁关闭的阀门关闭	SKV1101a	一期混酸槽出口切断阀	关闭	投用	A
				SKV1101b	二期混酸槽出口切断阀	关闭		
				SKV10301	三期混酸槽出口切断阀	关闭		
				SKV1103a	一期精馏塔排残切断阀	关闭		
				SKV1103a	二期精馏塔排残切断阀	关闭		
				SKV10303	三期精馏塔排残切断阀	关闭		
				SKV10304	三期粗酸槽出口切断阀	关闭		
				SKV2201	一期 AHF 放酸管切断阀	关闭		
				SKV2202	二、三期 AHF 放酸管切断阀	关闭		
				M1120	一期 1#尾气风机	开启		
				M1121	一期 2#尾气风机	开启		
				M1115	一期投粉送粉螺旋	停止		
				M1107	一期 1#热水泵	停止		
				M1108	一期 2#热水泵	停止		
				M1109	一期外混器	停止		

序号	名称	触发条件	功能	位号	描述	联锁 触发 状态	投用 状态	联锁 等级
		停车按钮)		M1104	一期 1#水洗泵	开启		
				M1105	一期 2#水洗泵	开启		
				M1106	一期 3#水洗泵	开启		
				M1102	一期 98%计量泵	停止		
				M1103	一期硫酸备用泵	停止		
				M1101	一期 105%计量泵	停止		
				MH1105	一期炉尾出渣螺旋	停止		
				M2120	二期 1#尾气风机	开启		
				M2121	二期 2#尾气风机	开启		
				M2107	二期 1#热水泵	停止		
				M2108	二期 2#热水泵	停止		
				M2109	二期外混器	停止		
				M2104	二期 1#水洗泵	开启		
				M2105	二期 2#水洗泵	开启		
				M2106	二期 3#水洗泵	开启		
				M2102	二期 98%硫酸计量泵	停止		
				M2103	二期硫酸备用泵	停止		
				M2101	二期 105%硫酸计量泵	停止		
				MH12117	二期炉尾出渣螺旋	停止		
				M3120	三期 1#尾气风机	开启		
				M3121	三期 2#尾气风机	开启		
				M3108	三期 1#热水泵	停止		
				M3109	三期 2#热水泵	停止		
				M3110	三期 3#热水泵	停止		
				M3111	三期外混器	停止		
				MH13104	三期炉尾出渣螺旋	停止		
				M3104	三期 1#水洗泵	开启		

序号	名称	触发条件	功能	位号	描述	联锁触发状态	投用状态	联锁等级
				M3105	三期 2#水洗泵	开启		
				M3106	三期 3#水洗泵	开启		
				M3107	三期 4#水洗泵	开启		
				M3101	三期 105%酸计量泵	停止		
				M3102	三期 98%酸计量泵	停止		
				M3103	三期硫酸备用泵	停止		
4	液位联锁	液位高限	105 酸 1#, 2# 大槽液位大于 8000mm, 自动关闭储罐进料切断阀和卸料泵	SKV101; P1003	105 硫酸储罐进料切断阀和卸料泵	关闭	投用	A
5	压力联锁	压力高限	AHF 一期导气管压力大于 2KPa 时, 自动关闭混酸槽切断阀和外混器电机	SKV1101a , SSX1102a	一期混酸槽切断阀和外混器电机	关闭	投用	A
6	压力联锁	压力高限	AHF 二期导气管压力大于 2KPa 时, 自动关闭混酸槽切断阀和外混器电机	SKV1101b , SSX1102b	二期混酸槽切断阀和外混器电机	关闭	投用	A

序号	名称	触发条件	功能	位号	描述	联锁触发状态	投用状态	联锁等级
7	压力联锁	压力高限	AHF 三期导气管压力大于 2KPa 时，自动关闭混酸槽切断阀和外混器电机	SKV1101c , SSX1102c	三期混酸槽切断阀和外混器电机	关闭	投用	A
R22 生产装置及原料、成品存储设施								
1	液位联锁	1、AHF 贮槽 V20201A 液位大于 2.6m； 2、R22 控制室急停按钮； 3、R22 反应釜旁或操作室急停按钮	当 AHF 贮槽 V20201A 液位大于 2.6m 或者按下 R22 控制室急停按钮、R22 反应釜旁急停按钮，关闭进料阀和打料泵	SKVX20701	AHF 贮罐 V20701 进料紧急切断阀	关闭	投用	A
				P20201F	AHF 计量泵 P20701	停止		
2	压力联锁	1、反应釜 R10702 压力大于 1.75MPa，； 2、R22 控制室或操作室急停按钮； 3、R22 反应釜旁急停按钮	当反应釜 R10702 压力大于 1.75MPa，或者 R22 控制室急停按钮，R23 反应釜旁急停按钮，关闭	SKVX7001	反应釜进料紧急切断阀	关闭	投用	A
				P20202A	AHF 计量泵 A	停止		
				P2020B	AHF 计量泵 B	停止		
4	停电	市电停电信号	当市电停电时，关闭反应	TC7001	反应釜蒸汽阀	关闭	投用	A
				TC7002	反应釜蒸汽排放阀	打开		

序号	名称	触发条件	功能	位号	描述	联锁触发状态	投用状态	联锁等级
	联锁		釜 AHF 回流阀, 反应釜蒸汽阀, 打开蒸汽排放阀, 和冷却水阀, 关闭 HC1 塔, R22 塔蒸汽阀	TC7003	反应釜冷却水阀	打开		
				TC7004	HC1 塔蒸汽阀	关闭		
				TC7005	R22 塔蒸汽阀	关闭		
				P7008	AHF 进料泵	关闭		
				P7009	氯仿进料泵	关闭		
5	压力联锁	HC1 塔压力	1、HC1 塔压力大于 1.85MPa;	TC7006	HC1 塔泄放阀	打开	投用	A
6				TC7004	HC1 塔蒸汽阀	关闭		
7	压力联锁	R22 塔压力	1、R22 塔压力大于 1.5MPa;	TC7007	R22 塔泄放阀	打开	投用	A
8				TC7005	R22 塔蒸汽阀	关闭		
9	重量联锁	R22 反应釜重量	1、反应釜重量大于 25 吨;	P7008	AHF 进料泵	关闭	投用	A

综上所述，部分安全联锁需进行完善，详见 5.7 节。

5.1.2.3. GDS 气体检测报警系统

该企业涉及氟化氢、一氧化碳、氯仿、氯气、氯化氢、三氧化硫等有毒气体，在中控室设置有 GDS 气体检测报警系统，原有有毒报警信号引至中控室的 GDS 系统（气体报警控制系统）。有毒气体二级报警信号、气体检测报警系统报警控制单元的故障信号送至消防控制室（417 办公楼一楼的中央控制室）火灾报警控制器进行图像显示和报警。气体检测报警系统采用 UPS 电源装置供电。在含有有毒气体的释放源附近设置的检测器为固定式有毒气体检测探头，固定式有毒气体检测仪表，现场带声光报警装置。

防爆气体探测器现场均自带声光警报器，车间按报警分区设置现场区域警报器。防

爆气体探测器检测到气体泄漏达到一级报警浓度（有毒气体≤100%OEL）时，启动探测器自带的声光报警器；防爆气体探测器检测到气体泄漏达到二级报警浓度（有毒气体≤200%OEL）时，启动控制室内报警装置、现场区域警报器。防爆现场区域警报器的报警信号声压高于 110dBA，且距警报器 1m 处总声压值不高于 120dBA。

经检查，企业原有配置的有毒气体检测仪表不满足要求，部分装置有毒气体报警探测器设置数量偏少，或位置设置不准确，需进行改造，详见 5.7 节。

5.1.3. DCS 控制系统配置情况：

表 5.1-1 DCS 控制系统配置

硬件配置	型号规格	数量
工作站	THINK P310	15 台
激光打印机	LENOVOM226	1 台
软件	ADVAN TROL 2.7	15 套
操作员键盘	LENOVO	15 台
控制柜	SC	6 台
开关量输入模块	XP366, 32 回路	原有 45 块
开关量输出模块	XP367, 16 回路	原有 23 块
模拟信号输出卡	XP351, 8 回路, 4~20mADC	原有 20 块
模拟信号输入卡	XP372, 8 回路, 4~20mADC	原有 40 块
模拟信号输出卡	XP316 6 回路, RTD 信号	原有 20 块

表 5.1-2 SIS 系统硬件配置

硬件配置	型号规格	数量
工作站		2 台
SIS 安全仪表软件		2 套
操作员键盘		2 台
控制柜		2 台
开关量输入模块	16 回路	原有 12 块
开关量输出模块	16 回路	原有 10 块
模拟信号输入卡	8 回路, 4~20mADC	原有 16 块

经检查，自动化控制改造增加了温度、压力、液位等控制点，原有 DCS/SIS 机柜预

留 AI/AO/DI/DO 卡件不能满足扩容要求，需要在原 DCS/SIS 机柜中增加部分卡件。配置情况见 5.7.7 节。

5.2 自动化控制评估诊断情况

根据《江西省应急管理厅关于印发（江西省化工企业自动化提升实施方案）（试行）的通知》（赣应急字[2021]190 号）、《化工企业自动化提升要求》的等相关规范、规定、标准及文件的要求，结合企业生产工艺及在役生产装置的特点，兴国兴氟化工有限公司委托江西省化学工业设计院对照《化工企业自动化提升要求》开展评估，确认现有装置（设施）是否满足《化工企业自动化提升要求》，是否需要开展技术改造，并确定需要进行技术改造的装置（设施），隐患清单情况如下：

表 5.2-1 自动化控制隐患清单

序号	隐患内容检查项	企业实际情况	是否需要提升
1	储罐设置高高液位联锁切断进料、低低液位联锁停泵时，可能影响上、下游生产装置正常生产的，应整体考虑装置联锁方案，有效控制生产装置安全风险。	AHF 检验槽进口没有设置高限联锁停止进料，进出口未设置气动切断阀进行储槽转换；AHF 装置的 HF 粗酸槽未设置出料阀。	需要提升
2	除工艺特殊要求外，普通无机酸、碱储罐可不设联锁切断进料或停泵设施，应设置高低液位报警。	盐酸储罐、氟硅酸储罐液位计大部分是浮球式，不能实现信号远传，宜改成密封式的差压或者远传雷达液位计，实现远传功能高低液位报警。	需要提升
3	精馏（蒸馏）塔应设塔釜和回流罐液位就地和远传指示、并设高低液位报警；应设置塔釜温度远传指示、超限报警，塔釜温度高高联锁切断热媒；连续进料的精馏（蒸馏）塔应设塔釜温度自动控制回路，通过热媒调节塔釜温度。塔顶冷凝（却）器应设冷媒流量控制阀，用物料出口温度控制冷却水（冷媒）控制阀的开度，宜设冷却水（冷媒）中断报警。塔顶操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应设置压力就地和远传指示	AHF 精馏塔、脱气塔温度无自动控制回路，目前冷媒、热媒现场手动调节。	需要提升

	及超压排放设施。塔顶操作压力大于 0.1MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应同时设置塔顶压力高高联锁关闭塔釜热媒。塔顶操作压力为负压的应当设置压力高报警。		
4	再沸器的加热热媒管道上应设置温度控制阀或热媒流量控制阀，通过改变热媒流量或热媒温度调节釜温。	AHF 装置再沸器的加热热媒管道上未设置温度控制阀或热媒流量控制阀，通过改变热媒流量或热媒温度调节釜温。	需要提升
5	在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施（包括甲类气体和液化烃、甲 B、乙 A 类液体的储罐区、装卸设施、灌装站等）应按照《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493）规定设置可燃和有毒气体检测报警仪，其中有毒气体报警设定值可以结合《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T223）和《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1）的规定值来设定。	部分装置有毒气体报警探测器设置数量偏少，或位置设置不准确。	需要提升
6	DCS 显示的工艺流程应与 PI&D 图和现场一致，SIS 显示的逻辑图应与 PI&D 图和现场一致。自动化控制联锁系统及安全仪表系统的参数设置必须与实际运行的操作（控制）系统或 DCS 系统的参数一致，且与设计方案的逻辑关系图相符。	工艺流程图已进行修改完善，确保了与现状的一致性，DCS 显示的工艺流程与现状保持了一致。自动化控制联锁系统及安全仪表系统的参数设置与实际运行的操作（控制）系统或 DCS 系统的参数一致，且与设计方案的逻辑关系图少部分待完善。	需要提升
7	企业原则上应设置区域性控制室（含机柜间）或全厂性控制室，并符合《控制室设计规范》（HG/T20508）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《石油化工控制室设计规范》（SH/T3006）、《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）等规定要求。涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室（含机柜间）不得布置在装置区内；涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室原则上不得布置在装置区内，确需布置的，应按照《石油化	企业造气车间为乙类爆炸危险区域，其机柜间距离住装置间隔 28 米，且已安装抗爆处理及加固，AHF、R22 生产装置控制室已搬迁到 417 办公楼一楼的中央控制室。控制室（机柜间）未见抗爆计算。	需要提升

	工控制室抗爆设计规范》(GB50779)进行抗爆设计;其他生产装置控制室原则上应独立设置,并符合《建筑设计防火规范》(GB50016)、《石油化工企业设计防火标准》(GB50160)、《精细化工企业工程设计防火标准》(GB51283)等规定要求。控制室的抗爆结构应根据抗爆计算结果进行设计		
--	--	--	--

5.3 自动化控制隐患整改的建议情况

根据自动化控制隐患诊断情况,该项目设计方案建议及采纳结果情况见下表。

表 5.3-1 自动化控制隐患和整改措施

序号	隐患内容	整改建议措施	检查结果
1	储罐设置高高液位联锁切断进料、低低液位联锁停泵时,可能影响上、下游生产装置正常生产的,应整体考虑装置联锁方案,有效控制生产装置安全风险。	AHF 检验槽进口应设置高限联锁停止进料,进出口应设置气动切断阀进行储槽转换;AHF 装置的 HF 粗酸槽应设置出料阀。	已 采 纳
2	除工艺特殊要求外,普通无机酸、碱储罐可不设联锁切断进料或停泵设施,应设置高低液位报警。	盐酸储罐、氟硅酸储罐液位计改成雷达液位计,实现远传功能高低液位报警。	已 采 纳
3	精馏(蒸馏)塔应设塔釜和回流罐液位就地和远传指示、并设高低液位报警;应设置塔釜温度远传指示、超限报警,塔釜温度高高联锁切断热媒;连续进料的精馏(蒸馏)塔应设塔釜温度自动控制回路,通过热媒调节塔釜温度。塔顶冷凝(却)器应设冷媒流量控制阀,用物料出口温度控制冷却水(冷媒)控制阀的开度,宜设冷却水(冷媒)中断报警。塔顶操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应设置压力就地和远传指示及超压排放设施。塔顶操作压力大于 0.1MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应同时设置塔顶压力高高联锁关闭塔釜热媒。塔顶操作压力为负压的应当设置压力高报警。	AHF 精馏塔、脱气塔温度应设置控制回路,自动调节冷媒、热媒。	已 采 纳
4	再沸器的加热热媒管道上应设置温度控制阀或热媒流量	AHF 装置再沸器的加热热	已 采

	控制阀，通过改变热媒流量或热媒温度调节釜温。	媒管道上 设置热媒流量控制阀，通过改变热媒流量、热媒温度调节釜温。	纳
5	在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施（包括甲类气体和液化烃、甲 B、乙 A 类液体的储罐区、装卸设施、灌装站等）应按照《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493 ）规定设置可燃和有毒气体检测报警仪，其中有毒气体报警设定值可以结合《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T223 ）和《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1 ）的规定值来设定。	部分装置有毒气体报警探测器应增加，或调整位置。	已 采 纳
6	DCS 显示的工艺流程应与 PI&D 图和现场一致，SIS 显示的逻辑图应与 PI&D 图和现场一致。自动化控制联锁系统及安全仪表系统的参数设置必须与实际运行的操作（控制）系统或 DCS 系统的参数一致，且与设计方案的逻辑关系图相符。	补充完整工艺流程图，且应与 PI&D 图和现场一致，自动化控制联锁系统的参数设置与实际运行的系统参数一致，且与设计方案的逻辑关系图相符。	已 采 纳
7	企业原则上应设置区域性控制室（含机柜间）或全厂性控制室，并符合《控制室设计规范》（HG/T20508）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160 ）、《石油化工控制室设计规范》（SH/T3006 ）、《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779 ）等规定要求。涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室（含机柜间）不得布置在装置区内；涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室原则上不得布置在装置区内，确需布置的，应按照《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779 ）进行抗爆设计；其他生产装置控制室原则上应独立设置，并符合《建筑设计防火规范》（GB50016 ）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《精细化工企业工程设计防火标准》（GB51283）等规定要求。控制室的抗爆结构应根据抗爆计算结果进行设计	企业造气车间为乙类爆炸危险区域，其机柜间距离住装置间隔 28 米，且已安装抗爆处理及加固，AHF、R22 生产装置控制室已搬迁到 417 办公楼一楼的中央控制室。控制室（机柜间）应进行抗爆计算。	已 采 纳

综上表所述，企业已采纳改造设计方案提出的整改措施。

5.4 HAZOP 分析情况

江西省化学工业设计院分析并出具了《兴国兴氟化工有限公司年产 5 万吨无水氟化

氢生产装置危险与可操作分析报告》、《兴国兴氟化工有限公司年产 30000 吨 R22 产品生产装置危险与可操作分析报告》；共提出建议措施 17 项，其中自控部分建议措施 12 项，建议措施采纳情况如下：

表 5.4 HAZOP 分析报告中自控部分建议措施采纳情况

序号	HAZOP 分析报告中提出的安全对策措施	采纳情况
兴国兴氟化工有限公司年产 5 万吨无水氟化氢生产装置危险与可操作分析报告		
1	建议 V20201A~N 无水氟化氢贮槽新增远传液位记录、指示报警、联锁 LZRSA-2201a~n；任意一个液位高切断进料阀（SIS）	已采纳
2	建议 R11101/R12101/R13101 回转反应炉导气管上新增远传压力记录、指示、报警、联锁 PZRSA-1101a~c；压力高限关混酸进口阀，停外混器；（SIS）	已采纳
3	建议 R11101/R12101/R13101 回转反应炉导气管上新增远传压力记录、指示、报警、联锁 PZRSA-1101a~c；压力高限关混酸进口阀，停外混器；（SIS）	已采纳
4	建议 V21801A~M 有水氢氟酸成品槽上新增远传液位记录、指示、报警、联锁 LZRSA-V21801A~M；任一高液位切断进料阀。（SIS）	已采纳
兴国兴氟化工有限公司年产 30000 吨 R22 产品生产装置危险与可操作分析报告		
1	建议 V20701AHF 日槽上新增远传液位记录、指示、报警、联锁 LZRSA-V20701；高液位联锁关进口阀，停罐区 AHF 打料泵。（SIS）	已采纳
2	建议 R10702 反应器上新增远传温度记录、指示、报警、联锁 TZRSA-7001；高温联锁关闭 AHF 进口阀，氯仿进口阀，蒸汽进口阀，打开冷冻水进出口阀（SIS）	已采纳
3	建议 R10702 反应器上新增远传压力记录、指示、报警、联锁 PZRSA-7001；高压联锁关闭 AHF 进口阀，氯仿进口阀，蒸汽进口阀，打开冷冻水进出口阀，打开泄压阀（SIS）	已采纳
4	建议 T10702HCL 精馏塔上新增远传压力记录、指示、报警、联锁 PZRSA-7038；高压联锁关闭蒸汽进口阀，打开泄压阀（SIS）	已采纳
5	建议 T10707R22 精馏塔上新增远传温度记录、指示、报警 TRA-7026_4；高温报警，人员可以据此响应（DCS）	已采纳
6	建议 T10707R22 精馏塔上新增远传压力记录、指示、报警、联锁 PZRSA-7074；，高压联锁关闭蒸汽进口阀，打开泄压阀（SIS）	已采纳
7	建议 V1102 氯气缓冲罐上新增远传压力记录、指示、报警、联锁 PZRSA-1106；高压联锁关进料（SIS）	已采纳

8	建议 AHF 中间槽 V17203AB 上新增远传液位记录、指示、报警、联锁 LZRSA-10802AB;高液位联锁关进料, 停输送泵 (SIS)	已采纳
---	---	-----

综上表所述, 危险与可操作性分析 (HAZOP 分析) 报告关于自控部分提出的建议措施已采纳落实。

5.5 保护层分析(LOPA)及 SIL 定级情况

该公司于 2022 年 10 月委托江西省化学工业设计院对其在役化工装置进行 LOPA 分析和 SIL 定级评估, 根据 HAZOP 分析情况、自动控制改造提升等技术资料, 年产 5 万吨无水氟化氢生产装置需设置 5 条 SIF 回路, 其中定级为 SIL1 的回路 1 条, 定级为 SIL2 的回路 4 条; 年产 30000 吨 R22 产品生产装置需设置 7 条 SIF 回路, 其中定级为 SIL1 的回路 1 条, 定级为 SIL2 的回路 6 条;

当 SIF 安全完整性等级为 SIL1, SIL2, SIL3 时, 这个 SIF 必须通过 SIS 实现。经检查, 企业已按要求设置联锁。

5.6 安全仪表系统安全完整性等级 SIL 验算情况

该公司于 2022 年 10 月委托江西省化学工业设计院对定级的 SIF 回路进行 SIL 验算工作, 基于 SIL 定级的结果, 总计 12 条要求等级高于 (含) SIL1 的 SIF 回路。根据兴国兴氟化工有限公司提供的 SIF 回路详细信息和设备失效数据, 江西省化学工业设计院对这 12 条 SIF 回路进行验算。经检查, 12 条回路全部达到了 SIL 定级的目标。

5.7 自动化控制改造设计内容

该项目改造方案涉及的工艺分为: AHF 车间 (1#线、2#线、3#)、107 二氟一氯甲烷生产车间、108 有水酸车间、110 R23 脱水压缩车间、111 氯气站、203 氟硅酸罐区、209 氯仿罐区, GDS 系统改造设计。

5.8.1 AHF 车间 (1#线、2#线)

DCS 系统:

精馏塔 T11301/T12301 温度 TRA11301/12301 指示、记录、报警;

E11501/E12501 脱气塔冷却器温度 TRA11302/12302 指示、记录、报警;

T11301/T12301 精馏塔塔底温度 TRSCA11304/12304（原有）分别来控制 TV11303/12303 调节阀,当温度 TRSCA11304/12304 高高限时分别联锁停泵 P1104ab、P1204ab;

T11302/T12302 脱气塔塔底温度 11303/12303（原有）分别来控制 TV11304、12304 调节阀;

洗涤塔 T11201/T12201 气体总管压力 PRA11201/12201 指示、记录、报警;

精馏塔塔底 T11301/T12301 压力 PRA11301A/12301A 指示、记录、报警;精馏塔塔顶 T11301/T12301 压力 PRA11301B/12301B 指示、记录、报警;

E11501/E12501 脱气塔冷却器压力 PRA11302/12302 指示、记录、报警;

脱气塔塔底 T11302/T12302 压力 PRA11303/12303 指示、记录、报警;

混酸槽 V11201/V12201 液位 LRA10103ab 指示、记录、报警;

精馏回流液流量计 FR11301/12301 指示、记录;

脱气进料流量计 FR11302/12302 指示、记录;

一~二期 98%计量槽 V13105A/V12105 称重仪 WRS103AB(原有)分别高高限时联锁关阀 WSV10102~3 停泵 P20902AB;

一~二期 105%计量槽 V12106/V13106 称重仪 WRSA104AB(原有)分别高高限时联锁关阀 WSV10106 停泵 P20901AB;

V11501/V12501 粗酸槽出料切断阀 KV11~2501;

E11302/E12302 脱气塔再沸器出料阀 KV11~2303;

V11205/V12205 1#检验槽液位 LRA10109ab 分别高高限分别联锁关进料阀 KV11205A/12205A;

V11205/V12205 1#检验槽出料阀 KV11205B/12205B;

V11206/V12206 2#检验槽液位 LRA10108ab 分别高高限分别联锁关进料阀 KV11206A/12205A;

V11206/V12206 2#检验槽出料阀 KV11206B/12206B;

105%硫酸至一~二期 105%酸计量槽进料阀 WSV102B;

105%硫酸至三期 105%酸计量槽进料阀 WSV102A;

E11601/E12601 精馏冷却器温度 TRCA 11601/12601 控制 TV 11308/12308;

E11501/E12501 脱气塔冷却器温度 TRCA 11302/12302 控制 TV 11309/12309;

SIS 系统:

R11101/R12101 回转反应炉压力 PZRSA1101ab 分别高限时分别停 H11104/H12103 外混器电机，任何一个高限时停泵 P11105A~C、P12105A~C。

表 5.8.1 AHF 车间（1#线、2#线）DCS/SIS 改造设计一览表

设备 名称	仪表 位号	仪表用途	仪表规格	仪表 型号	单 位	数 量	操作参数 (最大值)	
							温 度℃	压力 Mpa
DCS 系统								
F4 混 酸 槽 V11201/ V12201	LRA10103a b	V11201/V12201 混 酸槽液位指示、记 录、报警	DCS 系统 0~100%		点	2		
	LT10103ab	V11201/V12201 混 酸槽液位检测	磁 翻 板 液 位 计 0~100%, HG/T20592-20 09 PN16 DN25 (MFM), 4~20mA , 3 04SS+F46 材质, 带 LCD 背光显示,		台	2	常温	常压
T11201/ 12201 洗 涤 塔 出 口 粗 氟 化 氢 气 体总管	PRA11201/ 12201	粗氟化氢气体总管 压力指示、记录、 报警	DCS 系统 -4KPa~4KPa		点	2		
	PT11201/ 12201	粗氟化氢气体总管 压力检测	法 兰 微 压 力 变 送 器 -4KPa~4KPa , HG/T20592-2009 PN16 DN50 (MFM), 304SS+F46 材质, 4~20mA HART, 带 LCD 背光显示		台	2	150	2KPa
粗 酸 槽 V11501/ V12501	KV11501/ 12501	V11501/V12501 粗 酸槽出料切断阀	气动O型衬氟切断球阀		台	2		
精 馏 塔 T11301/ T12301	TRA11301/ 12301	T11301/T12301 精 馏塔塔顶温度指 示、记录、报警	DCS 系统 0~50℃		点	2		

设备名称	仪表位号	仪表用途	仪表规格	仪表型号	单位	数量	操作参数 (最大值)	
							温度℃	压力Mpa
	TT11301/ 12301	T11301/T12301 精馏塔塔顶温度检测	带热电阻一体化温度变送器，0~50℃，HG20592-2009PN16 DN25 (MFM)，304SS+F46，带 LCD 显示表		台	2	25	微负压
	PRA11301B /12301B	T11301/T12301 精馏塔塔顶压力指示、记录、报警	DCS 系统 0~0.10MPa		点	2		
	PT11301B/ 12301B	T11301/T12301 精馏塔塔顶压力检测	法兰压力变送器 0~0.10MPa，304SS+F46 材质，HG/T20592-2009 PN16 DN50 (MFM)，4~20mA HART, 带 LCD 背光显示		台	2	25	微负压
	PRA11301A /12301A	T11301/T12301 精馏塔塔底压力指示、记录、报警	DCS 系统 0~0.10MPa		点	2		
	PT11301A/ 12301A	T11301/T12301 精馏塔塔底压力检测	法兰压力变送器 0~0.10MPa，HG/T20592-2009 PN16 DN50 (MFM)，304SS+F46 材质，4~20mA HART, 带 LCD 背光显示		台	2	25	微负压
	FR11301/1 2301	精馏回流液流量指示、记录	DCS 系统 0~6m ³ /h			2		
	FT11301/1 2301	精馏回流液流量检测	电磁流量计 0~10m ³ /h HG20592-2009 PN16 DN25 MFM		台	2	25	微负压

设备名称	仪表位号	仪表用途	仪表规格	仪表型号	单位	数量	操作参数 (最大值)	
							温度℃	压力Mpa
	TRSCA11304/12304 (原有)	T11301/T12301 精馏塔塔底温度指示、记录、报警、联锁、调节	DCS 系统		点	2		
	TT11301/12301	T11301/T12301 精馏塔塔底温度检测	带热电阻一体化温度变送器 (原有)		台	2		
	TV11303/12303	热 水 至 E11301/E12301 精馏塔再沸器总管调节阀	气动薄膜单座调节阀		台	2		
脱 气 塔 11303/12303	TRA11302/12302	E11501/E12501 脱气塔冷却器温度指示、记录、报警	DCS 系统 0~200		点	2		
	TT11302/12302	E11501/E12501 脱气塔冷却器温度检测	带热电阻一体化温度变送器， 0~200℃，HG20592-2009PN16 DN25 (MFM)，304SS+F46，带 LCD 显示表		台	2	25	微 负 压
	PRA11302/12302	E11501/E12501 脱气塔冷却器压力指示、记录、报警	DCS 系统 0~0.16MPa		点	2		
	PT11302/12302	E11501/E12501 脱气塔冷却器压力检测	法兰压力变送器 0~0.16MPa，HG/T20592-2009 PN16 DN50 (MFM)，304SS+F46 材质，4~20mA HART，带 LCD 背光显示		台	2	25	微 负 压

设备名称	仪表位号	仪表用途	仪表规格	仪表型号	单位	数量	操作参数 (最大值)	
							温度℃	压力Mpa
	PRA11303/12303	T11302/T12302 脱气塔塔底压力指示、记录、报警	DCS 系统 0~0.16MPa		点	2		
	PT11303/12303	T11302/T12302 脱气塔塔底压力检测	法兰压力变送器 0~0.10MPa , HG/T20592-2009 PN16 DN50 (MFM) , 304SS+F46 材质, 4~20mA HART, 带 LCD 背光显示		台	2	25	微 负 压
	FR11302/12302	脱气塔进料流量指示、记录	DCS 系统 0~6m3/h		点	2		
	FT11302/12302	脱气塔进料流量检测	电磁流量计 0~6m3/h HG20592-2009 PN16 DN25 MFM		台	2	25	微 负 压
	TRCA11303/12303(原有)	11303/12303 脱气塔塔底温度指示、记录、报警	DCS 系统		点	2		
	TT11303/12303	11303/12303 脱气塔塔底温度检测	带热电阻一体化温度变送器 , , HG20592-2009PN16 DN25 (MFM) , 304SS+F46, 带 LCD 显示表		台	2	25	微 负 压
	KV11303/12303	11303/12303 脱气塔塔底出料阀	气动O型衬氟切断球阀		台	2		
	TV11304/12304	热 水 至 E11302/E12302 精馏塔再沸器总管调节阀	气动薄膜单座调节阀		台	2		

设备名称	仪表位号	仪表用途	仪表规格	仪表型号	单位	数量	操作参数 (最大值)	
							温度℃	压力Mpa
1# 检验槽	KVV11205A	V11205/V12205 1# 检验槽进料阀	气动O型衬氟切断球阀		台	2		
	V11205/V12205	KVV11205B	V11205/V12205 1#检验槽出料阀		台	2		
2# 检验槽	KVV11206A	V11206/V12206 2#检验槽进料阀	气动O型衬氟切断球阀		台	2		
	V11206/V12206	KVV11206B	V11206/V12206 2#检验槽出料阀		台	2		
98%分配台	WSV10101	98%硫酸至三期98%酸计量槽进料阀	气动O型衬氟切断球阀		台	1		
	WSV10102~03	98%硫酸至一~二期98%酸计量槽进料阀	气动O型衬氟切断球阀		台	2		
105%分配台	WSV10106	105%硫酸至三期105%酸计量槽进料阀	气动O型衬氟切断球阀		台	1		
	WSV10104~5	105%硫酸至一~二期105%酸计量槽进料阀	气动O型衬氟切断球阀		台	2		
E11601/ E12601 精馏冷却器/ E11501/ E12501 脱气塔冷却器	TRCA11302/12302	E11501/E12501 脱气塔冷却器温度指示、记录、控制、报警	DCS 系统 -10~50℃		点	2		
	TT11302/12302	E11501/E12501 脱气塔冷却器温度检测	带热电阻一体化温度变送器，-10~50℃，HG20592-2009 PN16 DN25(RF)，304SS，带LCD显示表		台	2	-2	0.3

设备名称	仪表位号	仪表用途	仪表规格	仪表型号	单位	数量	操作参数 (最大值)	
							温度℃	压力Mpa
	TRCA11601/12601	E11601/E12601 精馏冷却器温度指示、记录、控制、报警	DCS 系统 -10~50℃		点	2		
	TT11601/12601	E11601/E12601 精馏冷却器温度检测	带热电阻一体化温度变送器，-10~50℃，HG20592-2009 PN16 DN25 (RF)，304SS，带 LCD 显示表		台	2	-2	0.3
	TV11308~9/12308~9	冷冻盐水分配合 5 各分管调节阀	气动薄膜单座调节阀		台	4		
SIS 系统								
R11101/	PZRSA1101ab	R11101/R12101 回转反应炉压力指示、记录、报警联锁	SIS 系统 -4~4KPa		点	2		
R12101 回 转 反 应 炉	PT1101ab	R11101/R12101 回转反应炉压力检测	法兰微压力变送器 -4~4KPa， HG/T20592-2009 PN16 DN50 (MFM)，304SS+ 蒙 乃尔合金材质，4~20mA HART, 带 LCD 背光显示		台	2	200	微 负 压

5.8.2 AHF 车间（3#线）

DCS 系统：

精馏塔 T13301 温度 TRA13301 指示、记录、报警；

E13501 脱气塔冷却器 TRA13302 指示、记录、报警；

T13301 精馏塔塔底温度 TRSCA13301（原有）来控制 TV13303 调节阀,当温度 TRSCA13301 高高限时联锁停泵 P13105ab；

T13302 脱气塔塔底温度 TRCA13302（原有）分别来控制 TV13304 调节阀；
 洗涤塔 T13201 气体总管压力 PRA13201 指示、记录、报警；
 精馏塔塔底 T13301 压力 PRA13301A 指示、记录、报警；
 精馏塔塔顶 T13301 压力 PRA13301B 指示、记录、报警；
 E13501 脱气塔冷却器压力 PRA13302 指示、记录、报警；
 脱气塔塔底 T13302 压力 PRA13303 指示、记录、报警；
 混酸槽 V13201 液位 LRA10103c 指示、记录、报警；
 至三期硫酸吸收塔总管流量计 FRC103 来控制调节阀 FCV103 开度；
 至三期混酸槽总管流量计 FRC104 来控制调节阀 FCV104 开度；
 精馏塔 T13301 精馏回流液流量计 FR13301 指示、记录；
 脱气塔 T13302 脱气进料流量计 FR13302 指示、记录；
 E13601 精馏冷却器温度 TRCA10218 控制 TV 13308；
 E13501 脱气塔冷却器温度 TRCA10218 控制 TV 13309；
 三期 98%计量槽 V11105/V13105B 称重仪 WRSA103AB(原有)分别高高限时连锁关阀 WSV101A/KZV20902 停泵 P20902AB；
 三期 105% 计量槽 V11106 称重仪 WRSA104 原有) 高高限时连锁关阀 WSV102A/KZV20901 停泵 P20901AB；
 V13501 粗酸槽出料切断阀 KV13501；
 E13302 脱气塔再沸器出料阀 KV13303；
 V13205 1#检验槽液位 LRA10108c 高高限连锁关进料阀 KV13205A；
 V13205 1#检验槽出料阀 KV13205B；
 V13206 2#检验槽进料阀液位 LRA10109c 高高限连锁关 KV13206A；
 V13206 2#检验槽出料阀 KV13206B；
 SIS 系统：
 R13101 回转反应炉压力 PZRSA1101c 高限时停 H13102 外混器电机，高限时停泵 P13105A~C。

表 5.8.2 AHF 车间（3#线）DCS/SIS 改造设计一览表

设备名称	仪表位号	仪表用途	仪表规格	仪表	单位	数量	操作参数 (最大值)
------	------	------	------	----	----	----	---------------

				型 号			温 度℃	压 力 MPa
DCS 系统								
F4 混酸槽 V13201	LRA10103c	V13201 混酸槽液位指示、记录、报警	DCS 系统 0~100		点	1		
	LT10103c	V13201 混酸槽液位检测	磁翻板液位计 0~100%, HG/T20592-2009 PN16 DN25 (MFM), 4~20mA , 304SS+F46 材质, 带 LCD 背光显示,		台	1	常温	常压
T13201 洗涤塔出口粗氟化氢气体总管	PRA13201	T13201 洗涤塔出口粗氟化氢气体总管压力指示、记录、报警	DCS 系统 -4KPa~4KPa		点	1		
	PT13201	T13201 洗涤塔出口粗氟化氢气体总管压力检测	法兰微压力变送器-4KPa~4KPa, HG/T20592-2009 PN16 DN50 (MFM), 304SS+F46 材质, 4~20mA HART, 带 LCD 背光显示		台	1	150	微负压
粗酸槽 V13501	KV13501	V13501 粗酸槽出料切断阀	气动 O 型衬氟切断球阀		台	1		
精馏塔 T13301	TRA13301	T13301 精馏塔塔顶温度指示、记录、报警	DCS 系统 0~50℃		点	1		
	TT13301	T13301 精馏塔塔顶温度检测	带热电阻一体化温度变送器, 0~50℃ , HG20592-2009PN16 DN25 (MFM), 304SS+F46, 带 LCD 显示表		台	1	25	微负压
	PRA13301B	T13301 精馏塔塔顶压力指示、记录、报警	DCS 系统 0~0.10MPa		点	1		

设备名称	仪表位号	仪表用途	仪表规格	仪表型号	单位	数量	操作参数 (最大值)	
							温度℃	压力MPa
	PT13301B	T13301 精馏塔塔顶压力检测	法兰压力变送器 0~0.10MPa ， HG/T20592-2009 PN16 DN50 (MFM), 304SS+F46 材质, 4~20mA HART, 带 LCD 背光显示		台	1	25	微负压
	PRA13301A	T13301 精馏塔塔底压力指示、记录、报警	DCS 系统 0~0.10MPa		点	1		
	PT13301A	T13301 精馏塔塔底压力检测	法兰压力变送器 0~0.10MPa ， HG/T20592-2009 PN16 DN50 (MFM), 304SS+F46 材质, 4~20mA HART, 带 LCD 背光显示		台	1	25	微负压
	FR13301	精馏回流液流量指示、记录	DCS 系统 0~6m³/h			1		
	FT13301	精馏回流液流量检测	电 磁 流 量 计 0~6m³/h HG20592-2009 PN16 DN25 MFM		台	1	25	微负压
	TRSCA13301 (原有)	T13301 精馏塔塔底温度指示、记录、报警、联锁、调节	DCS 系统		点	1		
	TT13301	T13301 精馏塔塔底温度检测	带热电阻一体化温度变送器(原有)		台	1		
脱 气 塔 T13302	TRA13302	E13501 脱气塔冷却器温度指示、记录、报警	DCS 系统 0~50℃		点	1		

设备名称	仪表位号	仪表用途	仪表规格	仪表型号	单位	数量	操作参数 (最大值)	
							温度℃	压力MPa
	TT13302	E13501 脱气塔冷却器温度检测	带热电阻一体化温度变送器，0~50℃，HG20592-2009PN16 DN25 (MFM)，304SS+F46，带 LCD 显示表		台	1	25	微负压
	PRA13302	E13501 脱气塔冷却器压力指示、记录、报警	DCS 系统 0~0.10MPa		点	1		
	PT13302	E13501 脱气塔冷却器压力检测	法兰微压力变送器 0~0.10MPa，HG/T20592-2009 PN16 DN50 (MFM)，304SS+F46 材质，4~20mA HART，带 LCD 背光显示		台	1	25	微负压
	PRA13303	T13302 脱气塔塔底压力指示、记录、报警	DCS 系统 0~0.10MPa		点	1		
	PT13303	T13302 脱气塔塔底压力检测	法兰微压力变送器 0~0.10MPa，HG/T20592-2009 PN16 DN50 (MFM)，304SS+F46 材质，4~20mA HART，带 LCD 背光显示		台	1	25	微负压
	FR13302	脱气进料流量指示、记录	DCS 系统 0~6m ³ /h		点	1		
	FT13302	脱气回流液流量检测	电磁流量计 0~6m ³ /h HG20592-2009 PN16 DN25 MFM		台	1	25	微负压
	TRCA13303 (原有)	T13302 脱气塔塔底温度指示、记录、报警	DCS 系统		点	1		

设备名称	仪表位号	仪表用途	仪表规格	仪表型号	单位	数量	操作参数 (最大值)	
							温度℃	压力MPa
	TT13303	T13302 脱气塔塔底温度检测	带热电阻一体化温度变送器,, HG20592-2009PN16 DN25 (MFM), 304SS+F46, 带 LCD 显示表		台	1		
	KV13303	T13302 脱气塔塔底出料阀	气动 0 型衬氟切断球阀		台	1		
精 馏 塔 再 沸 器 E13301	TV13303	热水至 E13301 精馏塔再沸器总管调节阀	气动薄膜单座调节阀		台	1		
脱 气 塔 再 沸 器 E13302	TV13304	热水至 E13302 精馏塔再沸器总管调节阀	气动薄膜单座调节阀		台	1		
1# 检 验 槽 V13205	KV13205A	V13205 1#检验槽进料阀	气动 0 型衬氟切断球阀		台	1		
	KV13205B	V13205 1#检验槽出料阀	气动 0 型衬氟切断球阀		台	1		
2# 检 验 槽 V13206	KV13206A	V13206 2#检验槽进料阀	气动 0 型衬氟切断球阀		台	1		
	KV13206B	V13206 2#检验槽出料阀	气动 0 型衬氟切断球阀		台	1		
E13601	TRCA13302	E13501 脱气塔冷却器温度指示、记录、控制、报警	DCS 系统 -10~50℃		点	1		
精 馏 冷 却 器 / E13501 脱 气 塔 冷却器	TT13302	E13501 脱气塔冷却器温度检测	带热电阻一体化温度变送器, -10~50℃, HG20592-2009 PN16 DN25 (RF), 304SS, 带 LCD 显示表		台	1	-2	0.3
	TRCA10218	E13601 精馏冷却器温度指示、记录、控制、报警	DCS 系统 -10~50℃		点	1		

设备名称	仪表位号	仪表用途	仪表规格	仪表型号	单位	数量	操作参数 (最大值)	
							温度℃	压力MPa
	TT10218	E13601 精馏冷却器 温度检测	带热电阻一体化温度变送器， -10~50℃，HG20592-2009 PN16 DN25 (RF)，304SS，带 LCD 显示 表		台	1	-2	0.3
	TV13308~9	冷冻盐水分配台 5 各分管调节阀	气动薄膜单座调节阀		台	2		
SIS 系统								
R13101 回 转 反 应 炉	PZRSA1101c	R13101 回转反应炉 压力指示、记录、 报警联锁	SIS 系统 -4~4KPa		点	1		
	PT1101c	R13101 回转反应炉 压力检测	法兰微压力变送器 -4~4KPa ， HG/T20592-2009 PN16 DN50 (MFM)，304SS+蒙耐尔 合金材质，4~20mA HART，带 LCD 背光显示		台	1	200	微 负 压

5.8.3 107 二氟一氯甲烷生产车间

DCS 系统：

氯仿中间罐 V10701 液位 LRSA7010 指示、记录、联锁、报警；液位 LRSA7010 高高限时联锁关阀 LSV7002，停泵 P20901A~B；液位 LRSA7010 低低限停泵 P10701A~B。

氯仿加热器 E10701 氯仿进口切断阀 KV7003。

回流塔 T10701 温度 TR7004_4、TR7004_6 指示、记录。

HCl 吸收塔 T10704A~B 出口盐酸浓度 AR10701 指示、记录。

水洗塔 T10706 盐酸进口管道压力 PdRCSA 7042 指示、记录、控制、联锁、报警，控制调节阀 KV7020，压力差低低限关阀 PSV7006；出口管道切断阀 KV7008。

软水泵 P10702A~B 出口压力 PRCSA7051 指示、记录、控制、联锁、报警，控制调节阀 PV7021；压力低低限关阀 PSV7007。

V20701 AHF 日槽液位 LRSA-V20701 高高限连锁关 KV20701a，停 P20202A~D AHF 输送泵；低低限连锁关 KC20701b，停 AHF 输送泵 P20701。

SIS 系统：

V20701 AHF 日槽液位 LZRSA20701（原有）高高限关 KV20701a，停 P20202A~D AHF 输送泵。

表 5.8.3 107 二氟一氯甲烷生产车间 DCS/SIS 改造设计一览表

设备 名称	仪表 位号	仪表用途	仪表规格	仪表 型号	单 位	数 量	操作参数 （最大值）	
							温 度℃	压力 MPa
DCS 系统								
氯 仿 中 间 罐 V10701	LRSA7010	氯仿中间罐 V10701 液 位 LRSA7010 指 示、记录、联锁、报 警	DCS 系统 0~100%		点	1		
	LT7010	氯仿中间罐 V10701 液位检测	导波雷达液位计（原 有）		台	1	常温	常压
	LSV7002	V10701 氯仿中间罐 来自罐区进口管道 切断	气动 0 型切断球阀 PN25, DN65（MFM）（阀 芯 / 阀 体 :304SS+CF8） FC		台	1		
氯 仿 加 热 器 E10701	KV7003	E10701 氯仿加热器 进口管道切断	气动 0 型切断球阀 PN25, DN40（MFM）（阀 芯 / 阀 体 :304SS+CF8） FC		台	1		
回 流 塔 T10701	TR7004_4	T10701 回流塔上部 温度指示、记录	DCS 系统 0~100℃		点	1		

设备名称	仪表位号	仪表用途	仪表规格	仪表型号	单位	数量	操作参数 (最大值)	
							温度℃	压力MPa
	TT7004_4	T10701 回流塔上部温度检测	带热电阻一体化温度变送器，0~100℃，HG20592-2009 PN25 DN25 (MFM) 304SS+F46，带 LCD 显示表，防爆等级 ExdIIBT6		台	1	55	1.62
	TR7004_6	T10701 回流塔顶温度指示、记录	DCS 系统 0~100℃		台	1		
	TT7004_6	T10701 回流塔顶温度检测	带热电阻一体化温度变送器，0~100℃，HG20592-2009 PN25 DN25 (MFM) 304SS+F46，带 LCD 显示表，防爆等级 ExdIIBT6		台	1	19	1.62
HC1 吸收塔 T10704A~B	AR10701	HC1 吸收塔 T10704A~B 出口盐酸浓度指示、记录	DCS 系统 0~150℃		点	1		
	AT10701	HC1 吸收塔 T10704A~B 出口盐酸浓度检测	pH 分析器，0~150℃，HG20592-2009 PN25 DN50 (MFM)，304SS+F46，防爆等级 ExdIIBT6		台	1	常温	常压
水洗塔 T10706	PdRCSA 7042	T10706 水洗塔物料进口管道压差指示、记录、控制、报警	DCS 系统 0~1.6Mpa		点	1		
	PT7042	T10706 水洗塔物料进口管道压差检测	智能压力变送器（原有）		台	1	常温	常压

设备名称	仪表位号	仪表用途	仪表规格	仪表型号	单位	数量	操作参数 (最大值)	
							温度℃	压力MPa
	KV7020	T10706 水洗塔物料进口管道流量调节	气动薄膜调节阀 (原有)		台	1		
	PSV7006	T10706 水洗塔物料进口管道切断	气动 0 型切断球阀 PN40, DN25 (MFM) (阀芯 / 阀体:304SS+F46/CF8) FC		台	1		
软水泵 P10702A~B	PRCSA7051	软水泵 P10702A~B 出口压力指示、记录、控制、联锁、报警	DCS 系统 0~1.6MPa		点	1		
	PT7051	T10706 水洗塔物料进口管道压差检测	智能压力变送器 (原有)		台	1	常温	1.5
	PV7021	软水泵 P10702AB 出口管道流量调节	气动薄膜调节阀 (原有)		台	1		
	PSV7007	T10706 水洗塔软水进扣管道切断	气动 0 型切断球阀 PN25, DN25 (RF) (阀芯 / 阀体:304SS /CF8) FC		台	1		
	LRSA22104	R22 回收气柜 X22104 高度指示、记录、联锁、报警	DCS 系统 0~100%		点	1		
	LT22104	R22 回收气柜 X22104 高度检测	智能差压变送器 (原有)		台	1		
	KV22140	R22 回收气柜 X22104 进口切断	气动 0 型切断球阀 PN25, DN25 (RF) (阀芯 / 阀体:304SS /CF8) FC		台	1		
V20701 AHF 日槽 /V20702	LRSA-V20701 (原有)	V20701 AHF 日槽液位指示、记录、联锁、报警	DCS 系统 0~100%		点	1		

设备名称	仪表位号	仪表用途	仪表规格	仪表型号	单位	数量	操作参数 (最大值)	
							温度℃	压力MPa
A~B AHF 计量槽	LT-V20701 (原有)	V20701 AHF 日槽液位检测	磁翻板液位计 (原有)		台	1	常温	常压
	WRS20702a~b (原有)	V20702A~B AHF 计量槽重量指示、记录、联锁、报警	DCS 系统		点	2		
	WT20702a~b (原有)	V20702A~B AHF 计量槽重量检测	称重仪 (原有)		台	2		
	KV20701a	V20701 AHF 日槽进料管道切断	气动 0 型衬氟切断球阀 PN25, DN40 (MFM) (阀芯 / 阀体: 304SS+F46/CF8) FC		台	2		
	KV20701b	V20701 AHF 日槽出料管道切断	气动 0 型衬氟切断球阀 PN25, DN50 (MFM) (阀芯 / 阀体 : 304SS+F46 /CF8) FC		台	2		
SIS 系统								
V20701 AHF 日槽	LZRSA20701 (原有)	V20701 AHF 日槽液位指示、记录、联锁、报警	SIS 系统 0~100%		点	1		
	LZT20701 (原有)	V20701 AHF 日槽液位检测	雷达液位计 (原有)		台	1	常温	常压
	KZV20701a	V20701 AHF 日槽进口管道切断	气动 0 型衬氟切断球阀 PN25, DN40 (MFM) (阀芯 / 阀体: 304SS+F46/CF8) FC		台	1		

5.8.4 108 有水酸车间

DCS 系统:

V17108~V17110 1#~3#循环槽温度 TRCA17108~17110 与氟化氢进口总管流量 FRQCS10801 串级调节控制 FV10801, 液位 LRSA17108~17110 高高限或 FRQCS10801 定量联锁关 XV10801。

V17111~V17113 1#~3#工业酸循环槽温度 TRCA17111~17113 与氟化氢进口总管流量 FRQCS10802 串级调节控制 FV10802, 液位 LRSA17111~17113 高高限或 FRQCS10802 定量联锁关 XV10802。

表 5.8.4 108 有水酸车间 DCS 改造设计一览表

设备名称	仪表位号	仪表用途	仪表规格	仪表型号	单位	数量	操作参数 (最大值)	
							温度℃	压力MPa
DCS 系统								
V17108~V17110 1#~3# 循环槽	FRQCS10801	V17108~V17110 1#~3# 循环槽进口流量指示、记录、累积、控制、联锁	DCS 系统 0~10m3/h		点	1		
	FT10801	V17108~V17110 1#~3# 循环槽进口流量检测	电磁流量计 0~10m3/h HG20592-2009 PN16 DN80 MFM		台	1	常温	常压
	TRCA17108~17110	1#~3#循环槽温度指示、记录、控制、报警	DCS 系统 0~100℃		点	3		
	TT17108~17110	1#~3#循环槽温度检测	带热电阻一体化温度变送器, 0~100℃, HG20592-2009		台	3	19	常压

设备名称	仪表位号	仪表用途	仪表规格	仪表型号	单位	数量	操作参数 (最大值)	
							温度℃	压力MPa
			PN25 DN25(MFM)304SS+F46,带 LCD 显示表,防爆等级 ExdIIBT6					
	LRSA17108~17110	1#~3#循环槽液位指示、记录、联锁、报警	DCS 系统 0~100		点	3		
	LT17108~17110	1#~3#循环槽液位检测	磁翻板液位计 0~100%, HG/T20592-2009 PN16 DN25 (MFM), 4~20mA , 304SS+F46 材质, 带 LCD 背光显示,		台	3	常温	常压
	FV10801	V17108~V17110 1#~3# 循环槽进口调节	气动薄膜衬氟单座调节阀 PN25, DN50 (MFM) (阀芯/阀体:304SS+F46 /CF8) FC		台	1		
	XV10801	V17108~V17110 1#~3# 循环槽进口切断	气动 O 型衬氟切断球阀 PN25, DN50 (MFM) (阀芯/阀体:304SS+F46 /CF8) FC		台	1		
	V17111~V17113 1#~3# 工业酸循环槽	FRQCS10802 V17111~V17113 1#~3# 工业酸循环槽进口流量指示、记录、累积、控制、联锁	DCS 系统 0~10m3/h		点	1		

设备名称	仪表位号	仪表用途	仪表规格	仪表型号	单位	数量	操作参数 (最大值)	
							温度℃	压力MPa
	FT10802	V17111~V17113 1#~3# 工业酸循环槽进口流量检测	电 磁 流 量 计 0~10m3/h HG20592-2009 PN16 DN80 MFM		台	1	常温	常压
	TRCA17111~17113	V17111~V17113 1#~3# 工业酸循环槽温度指示、记录、控制、报警	DCS 系统 0~100℃		点	3		
	TT17111~17113	V17111~V17113 1#~3# 工业酸循环槽温度检测	带热电阻一体化温度变送器, 0~100℃, HG20592-2009 PN25 DN25(MFM)304SS+F46, 带 LCD 显示表, 防爆等级 ExdIIBT6		台	3	70	常压
	LRSA17111~17113	V17111~V17113 1#~3# 工业酸循环槽液位指示、记录、联锁、报警	DCS 系统 0~100		点	3		
	LT17111~17113	V17111~V17113 1#~3# 工业酸循环槽液位检测	磁翻板液位计 0~100%, HG/T20592-2009 PN16 DN25 (MFM), 4~20mA , 304SS +F46 材质, 带 LCD 背光显		台	3	70	常压

设备名称	仪表位号	仪表用途	仪表规格	仪表型号	单位	数量	操作参数 (最大值)	
							温度℃	压力MPa
			示,					
	FV10802	V17111~V17113 1#~3# 工业酸循环槽进口调节	气动薄膜衬氟单座调节阀 PN25, DN50 (MFM) (阀芯/阀体:304SS+F46 /CF8) FC		台	1		
	XV10802	V17111~V17113 1#~3# 工业酸循环槽进口切断	气动 O 型衬氟切断球阀 PN25, DN50 (MFM) (阀芯/阀体:304SS+F46 /CF8) FC		台	1		

5.8.5 202 罐区

SIS 系统:

V20201A~E AHF 贮槽液位 LZRSA-2201a~e(原有)高限分别关 KZV20201a-1~20201e-1, 低限停 AHF 输送泵 P20201A~C; V20201F AHF 贮槽液位 LZRSA-2201f (原有) 高限关 KZV20201f-1, 停 P20201A~C, 低限停 P20201A~C; V20201G~H AHF 贮槽液位 LZRSA-2201g~h (原有) 高限分别关 KZV20201g-1~20201h-1, 低限停 AHF 输送泵 P20201A~C; V20201I AHF 贮槽液位 LZRSA-2201i (原有) 高限关 KZV20201i-1, 停 P20201A~C, 低限停 P20201A~C; V20201J~N AHF 贮槽液位 LZRSA-2201j~n (原有) 高限分别关 KZV20201j-1~20201n-1, 低限停 AHF 输送泵 P20201A~C。

表 5.8.5 202 罐区 SIS 改造设计一览表

设备名称	仪表位号	仪表用途	仪表规格	仪表	单位	数量	操作参数 (最大值)
------	------	------	------	----	----	----	---------------

				型 号			温 度℃	压 力 MPa
SIS 系统								
V20201A~N AHF 贮槽	LZRSA-2201a~n（原有）	V20201A~N AHF 贮槽 液位指示、 记录、报 警、联锁	DCS 系统 0~100%		点	14		
	LZT-2201a~n（原有）	V20201A~N AHF 贮槽 液位检测	雷达液位计（原有）		台	14	常温	常压
	KZV20201a-1~KZV20201f-1	V20201A~F AHF 贮槽 进口管道 切断	气动 0 型衬氟切断 球阀 PN25, DN65 （MFM）（阀芯/阀 体 :304SS+F46 /CF8）FC		台	6		
	KZV20201g-1~KZV20201n-1	V20201G~N AHF 贮槽 进口管道 切断	气动 0 型衬氟切断 球阀 PN25, DN80 （MFM）（阀芯/阀 体 :304SS+F46 /CF8）FC		台	8		

5.8.6 203 氟硅酸罐区

DCS 系统：

氟硅酸成品槽 V20301A~I 液位 LRA-V20301A~I 指示、记录、报警。

氟硅酸装车泵 P20301 出口流量 FRQS-P20301 指示、记录、累积、联锁，流量累积定量时联锁停泵氟硅酸装车泵 P20301，关阀 FSV-P20301。

表 5.8.6 203 氟硅酸罐区 DCS 改造设计一览表

设备 名称	仪表 位号	仪表用途	仪表规格	仪 表	单 位	数 量	操作参数 （最大值）
----------	----------	------	------	--------	--------	--------	---------------

				型 号			温 度℃	压 力 MPa
DCS 系统								
氟硅酸成品槽	LRA-V20301A~I	V20301A~I 氟硅酸成品槽 液位指示、记录、报警	DCS 系统 0~100%		点	9		
	LT-V20301A~I	V20301A~I 氟硅酸成品槽 液位检测	导波雷达液位计 0~100%, HG/T20592-2009 PN25 , DN50F), 4~20mA , 304SS 材质, ExdIIBT6		台	9	常温	常压
氟硅酸装车泵	FRQS-P20301 (原有)	氟硅酸槽车 进口管道流量指示、记录、累积、联锁	DCS 系统 0~100%		点	1		
	FT-P20301 (原有)	氟硅酸槽车 进口管道流量检测	金属管流量计 (原有)		台	1	常温	常压
	FSV-P20301	氟硅酸槽车 进口管道切断	气动 O 型衬氟切断球阀 PN25, DN50 (RF) (阀芯/ 阀体:304SS +F46/CF8) FC		台	1		

5.8.7 206 盐酸罐区

DCS 系统:

V20601~4 盐酸储罐液位 LRSA20601~4 高高限关 XV20601 和 107 车间盐酸输送泵 P22113A/B。

表 5.8.7 206 盐酸罐区 DCS 改造设计一览表

设备 名称	仪表 位号	仪表用途	仪表规格	仪 表	单 位	数 量	操作参数 (最大值)
----------	----------	------	------	--------	--------	--------	---------------

				型 号			温 度℃	压 力 MPa
DCS 系统								
V20601~4 盐酸储罐	LRA20601~4	V20601~4 盐酸储 罐液位指示、记 录、联锁、报警	DCS 系统 0~100%		点	4		
	LT-20601~4	V20601~4 盐酸储 罐液位检测	雷达液位计（原有）		台	4	常温	常压
	XV20601	V20601~4 盐酸储 罐进口总管切断	气动 0 型衬氟切断球阀 PN25, DN65（RF）（阀芯/阀 体:304SS +F46/CF8）FC		台	1		

5.8.8 209 氯仿罐区

DCS 系统：

氯仿储罐 V20901~2 液位 LRA20901~2 指示、记录、报警。

表 5.8.8 209 氯仿罐区 DCS 改造设计一览表

设备 名称	仪表 位号	仪表用途	仪表规格	仪 表 型 号	单 位	数 量	操作参数 （最大值）	
							温 度℃	压 力 MPa
DCS 系统								
氯仿储罐 V20901~2	LRA20901a~2a	氯 仿 储 罐 V20901~2 液位指 示、记录、报警	DCS 系统 0~100%		点	2		
	LT20901a~2a	氯 仿 储 罐 V20901~2 液位检 测	法 兰 压 力 液 位 变 送 器 0~100%, HG/T20592-2009 PN25 DN80 (MFM), 4~20mA , 304SS 材质, 带 LCD 背光显示, ExdIIBT6		台	2	常温	常压

5.8.9 GDS 系统改造设计

本次自动化控制改造增加了 1#线 AHF 车间需增加 5 个有毒气体探测器(氟化氢 3 个,三氧化硫 2 个); 2#、3#线 AHF 车间需增加 3 个有毒气体探测器 (三氧化硫 1 个, 氟化氢 2 个); 107 二氟一氯甲烷生产车间需增加 4 个有毒气体探测器(氯化氢 3 个, 氯气 1 个); 108 有水酸车间需增加 2 个有毒气体探测器 (氟化氢)。201 硫酸贮罐区增加 2 个有毒气体探测器 (三氧化硫); 207 二氟一氯甲烷罐区需增加 1 个有毒气体探测器 (氟化氢); 209 氯仿罐区需增加 2 个有毒气体探测器 (氯仿), 将增加的有毒气体报警探测器信号接入就近原有 GDS 系统信号柜, 并补充 GDS 图形显示站图形显示、记录、报警。

一氧化碳、氟化氢等比空气轻的有毒气体, 其检测器安装高度在距释放源上方+1m 左右; 氯气、三氧化二硫、氯仿等比空气重的有毒气, 其检测器安装高度在距地 (楼) 面+0.3m 左右。检测器安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰的场所。有毒气体探测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书、防爆合格证。与原有有毒报警信号一起引至中控室的 GDS 系统 (气体报警控制系统)。有毒气体二级报警信号、气体检测报警系统报警控制单元的故障信号送至消防控制室 (417 办公楼一楼的中央控制室) 火灾报警控制器进行图像显示和报警。气体检测报警系统采用 UPS 电源装置供电。

表 5.8.9 新增有毒气体探测器情况一览表

检测气体	型号	安装位置	数量	报警低值	检测误差	报警误差	响应时间	工地电压
氟化氢	XP-4000	1#线 AHF 车间、2#、3#线 AHF 车间、108 有水酸车间、207 二氟一氯甲烷罐区	8	一级报警值: 不高于 2.24ppm 二级报警值: 不高于 4.48ppm	±3%F.S	±1%	小于 30s	12-30VDC
三氧化硫	XP-4000	1#线 AHF 车间、2#、3#线 AHF 车间、201 硫酸贮罐区	5	一级报警值: 不高于 1ppm 二级报警值: 不高于 2ppm	±3%F.S	±1%	小于 30s	12-30VDC
氯气	XP-4000	107 二氟一氯甲烷生产车间	1	一级报警值: 不高于 1ppm 二级报警值: 不高于 2ppm	±3%F.S	±1%	小于 30s	12-30VDC

光气	XP-4000	209 氯仿罐区	2	一级报警值： 不高于 0.5ppm 二级报警值： 不高于 1ppm	± 3%F.S	± 1%	小 于 30s	12-30VDC
氯化氢	XP-4000	107 二氟一氯甲烷 生产车间	3	一级报警值： 不高于 3.7ppm 二级报警值： 不高于 7.4ppm	± 3%F.S	± 1%	小 于 30s	12-30VDC

该企业已按设计要求布置有毒气体探测器，新增探测器选取合格的产品，证书见详见附件，改造后 GDS 系统符合要求。

5.8.10 控制室抗爆计算及控制系统配置

控制室抗爆计算：该公司委托江西守实安全科技有限公司对控制室及机柜间进行爆炸安全性评估，建筑物抗爆评估结果为控制室及机柜间基本无爆炸超压影响。根据抗爆评估结果，控制室及机柜间无需改造。

该项目自动化控制改造增加了温度、压力、液位等控制点，原有 DCS/SIS 机柜预留 AI/AO/DI/DO 卡件不能满足扩容要求，需要在原 DCS/SIS 机柜中增加部分卡件，增设卡件情况如下：

1、DCS 操作控制系统：

表 5.8.9-1 SIS 系统硬件配置

硬件配置	型号规格	数量
开关量输入模块	XP366, 32 回路	新增 8 块
开关量输出模块	XP367, 16 回路	新增 6 块
模拟信号输出卡	XP351, 8 回路, 4~20mA DC	新增 6 块
模拟信号输入卡	XP372, 8 回路, 4~20mA DC	新增 12 块
模拟信号输出卡	XP316 6 回路, RTD 信号	新增 5 块

增设卡件后，控制系统配置满足要求。

2、SIS 安全仪表系统(安全等级为 SIL2)

表 5.8.9-2 SIS 系统硬件配置

硬件配置	型号规格	数量
开关量输入模块	16 回路	新增 2 块

硬件配置	型号规格	数量
开关量输出模块	16 回路	新增 2 块
模拟信号输入卡	8 回路, 4~20mA DC	新增 2 块

增设卡件后，安全仪表系统配置满足要求。

5.8.11 仪表供气情况

前章公用工程及辅助设施符合性已做评价，现有供气能力能满足改造后用气量需求，无需提升。

5.8.12 仪表供电、UPS 情况

前章公用工程及辅助设施符合性已做评价，仪表供电、UPS 设置满足改造后用电需求。

5.8.13 控制操作站人员配置

现有操作站和操作人员能够满足现场生产的需求。对于本次自动化控制设计增加的仪表和阀门，均并入现有操作站和操作人员控制。

不增加操作站和操作人员。

5.8.14 现场仪表选型

前章公用工程及辅助设施符合性已做评价，该项目仪表选型符合相关规范要求。

5.8.15 仪表安装

兴国兴氟化工有限公司在役化工装置全流程自动化控制改造工程由山东益通安装有限公司根据江西省化学工业设计院出具的带控制点工艺流程图施工图负责安装、调试，并兼顾产品说明书的施工要求；仪表支架、立柱、穿墙部分，按照中国行业标准《自控安装图册》(HG/T21571-2012)施工。测量管线、穿管敷设时根据现场实际情况采用 $\angle 50 \times 50 \times 4$ 的角钢固定，所有管线及安装支架均涂上防锈漆。

5.8.16 仪表防护

(1) 防静电干扰及接地

本次改造新增的仪表、控制系统的接地连接到可靠的接地系统上，以保证系统可靠工作。企业在役装置和储存设施均设有保护接地和工作接地系统。

(2) 仪表防爆、防护和防腐等级

本次改造新增的现场仪表（涉及 CO 场所）选用防爆型，防护等级为：IP65，防爆等

级不低于 ExdIIBT1。

5.8.17 改造后甲、乙类独栋厂房（车间）人员分布情况

根据厂区内主要构建筑一览表火险类别辨识情况可知，厂区内甲、乙类独栋厂房（车间）人数如下，满足《江西省应急管理厅关于印发（江西省化工企业自动化提升实施方案）（试行）的通知》中关于甲、乙类独栋厂房（车间）现场操作人员不超过 9 个人的要求。

序号	名称	火灾类别	现场操作人数
1	2#线反应炉	乙类	3 班，每班 2 人
2	3#线反应炉	乙类	
3	氯气站	乙类	3 班，每班 1 人
4	热脱焦站（两段式煤气发生炉）	乙类	3 班，每班 2 人

5.8.18 自动化控制改造后的运行情况

该公司自动化改造过程中，组织相关人员对所涉及的改造的生产装置进行了动静设备、电气、仪表、工艺四个方面开展了“三查四定”工作（三查即查设计漏项、查工程质量及隐患、查未完工程量；四定即对检查出来的问题定任务，定人员，定措施，定时间限期完成），“三查四定”工作经过 4 轮，每一轮的检查重点和检查的人员有所不同，第一轮是对照 PID 图重点检查未完工程，检查人主要是工艺和班组人员；第二轮检查的重点是施工质量，比如管道垫片材质等疑问；第三轮检查的重点是电气、仪表的施工及质量，检查人员主要是电工和仪表人员；第四轮检查的重点是影响到开车和运行的原则性疑问，一般由生产部组织检查；在“三查四定”工作中未发现重大设计漏项和工程质量隐患，对检查中发现的问题由公司组织有关检查小组的人员及施工单位，就检查中发现的问题逐项进行落实，制定整改措施和限定整改时间。检查和督促施工单位进行整改，并实行“消号”管理。目前，评价组通过查阅相关记录标明对在“三查四定”中发现的问题，均已整改完毕。通过开展“三查四定”工作，使装置长周期稳定运行得到了前提保证。

该工程建设完成后由自动控制系统安装单位进行了系统的测试、试运行，并由系统安装单位有资质人员对兴国兴氟化工有限公司生产、安全、自控人员进行 DCS 控制系统和 SIS 系统的培训。

兴国兴氟化工有限公司在役化工装置全流程自动化控制改造工程由山东益通安装有限公司负责安装和调试，调试结果为合格，改造后自控系统试运行稳定。

第六章 自动控制技术改造分析结果

6.1 自动控制技术改造的施工、检验、检测和调试情况

该项目属于自动化提升改造工程，该项目的设计、施工单位资质复印件见报告附件，根据《江西省应急管理厅关于印发（江西省化工企业自动化提升实施方案）（试行）的通知》(赣应急字[2021]190 号)进行检查如下：

表 6.1-1 设计、施工、调试单位资质检查情况一览表

类别	单位名称	资质证号	在该项目中 从事内容	检查依据及要求	检查 结果
设计 单位	江西省化学工业设计院	化工石化医药行业甲级（A136001820）；	设计方案编制、施工图	赣应急字[2021]190 号：化工设计单位必须具备综合甲级资质或者化工石化专业甲级设计资质	符合
施工 单位	山东益通安装有限公司	石油化工工程施工总承包贰级和机电工程施工总承包壹级（D237063644）； 安全生产许可证（鲁）JZ 安 许 证 字 [2005]090006-02；	自动化控制改造工程的实施、安装、调试	赣应急字[2021]190 号：自动控制技术改造实施单位应取得机电设备安装工程专业承包和石油化工设备管道安装工程承包叁级以上资质（SIS 系统的安装，要采用承包二级以上资质）并取得建设部门颁发的《安全生产许可证》	符合

通过企业提供的资料，兴国兴氟化工有限公司在役化工装置全流程自动化控制改造工程的设计、安装施工和调试单位的资质均符合要求。该工程自动控制系统、仪表施工安装完成后，由施工单位出具了调试报告，测试结果为合格。

6.2 自动控制技术改造符合性评价

江西省化学工业设计院编制了《兴国兴氟化工有限公司在役化工装置全流程自动化控制改造设计方案》，该设计方案已经专家审查通过，施工单位按照设计施工图纸进行改造施工，于 2023 年 9 月 10 日完成改造。该公司于 2023 年 9 月 12 日组织专家、相关单位对其改造工程进行验收，于 2023 年 9 月 26 日按照专家验收意见整改完成并形成书面报告，专家组经确认后一致认为其整改符合要求。该公司在役化工装置全流程自动化控制改造工程符合性情况如下：

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	企业实际情况	改造方案	改造完 成情况	检查结果
（一）原料、产品储罐以及装置储罐自动控制					
1	容积大于等于 50m3 的可燃液体储罐、有毒液体储罐、低温储罐及压力罐均应设置液位连续测量远传仪表元件和就地液位指示，并设高液位报警，浮顶储罐和有抽出泵的储罐应同时设低液位报警；易燃、有毒介质压力罐应设高高液位或高高压力联锁停止进料。设计方案或《HAZOP 分析报告》提出需要设置低低液位自动联锁停泵、切断出料阀的，应同时满足其要求。	企业成品储槽分为两个独立的罐区，一期有 6 个 AHF 储罐，二期有 8 个 AHF 储罐，及 R22 车间的 AHF 中间槽。 AHF 成品从 AHF 检验槽自流过来，出口汇集到一根总管上出去。两个成品槽的进、出总管上安装有紧急切断阀。一期 6 个 AHF 成品槽设置了进出口切断阀，二期成品槽每个进出口都设置有切断阀。成品槽设立了现场液位指示，双连续液位测量分别接入 SIS 系统和 DCS 系统，进 DCS 的液位已按照要求设定高限和高高限报警，进 SIS 的液位高高限与放酸总管切断阀联锁，当超过限值时自动关闭进料。 R22 车间的 AHF 中间槽由三期 AHF 成品槽通过屏蔽泵打料过来，其设	不需改造	不需改造	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	企业实际情况	改造方案	改造完成情况	检查结果
		有现场液位指示、双连续测量液位分别进入 DCS 和 SIS，并设定了高、高高限报警，SIS 有超高液位联锁停泵和切断总管进口阀。 氯仿储罐设置有液位测量，设有液位及压力远传仪表。			
2	涉及 16 种自身具有爆炸性危险化学品，容积小于 50 m ³ 的液态原料、成品储罐，应设高液位报警。设计方案或 HAZOP 分析报告提出需要设置高高液位报警并连锁切断进料阀、低低液位报警并连锁停泵的，应满足其要求。	不涉及	不需改造	不需改造	符合
3	储存 I 级和 II 级毒性液体的储罐、容量大于或等于 1000m ³ 的甲 B 和乙 A 类可燃液体的储罐、容量大于或等于 3000m ³ 的其他可燃液体储罐应设高高液位报警及连锁关闭储罐进口管道控制阀。	不涉及	不需改造	不需改造	符合
4	构成一级或者二级重大危险源危险化学品罐区的液体储罐（重大危险源辨识范围内的）均应设置高、低液位报警和高高、低低液位连锁紧急切断进、出口管道控制阀。	符合要求	不需改造	不需改造	符合
5	可燃液体或有毒液体的装置储罐应设置高液位报警并设高高液位连锁切断进料。装置高位槽应设置高液位报警并高高液位连锁切断进料或设溢流管道，宜设低低液位连锁停抽出泵或切断出料设施。	符合要求	不需改造	不需改造	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	企业实际情况	改造方案	改造完成情况	检查结果
6	气柜应设上、下限位报警装置，并宜设进出管道自动联锁切断装置。 气柜安全设施应满足《工业企业干式煤气柜安全技术规范》（GB51066）、《工业企业湿式煤气柜安全技术规范》（GB/T51094）、《气柜维护检修规程》（SHS01036）等国家标准要求。	气柜设有上、下限位报警装置，高高限泄放装置。	不需改造	不需改造	符合
7	涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级、二级重大危险源的危险化学品罐区应设独立的安全仪表系统。每个回路的检测元件和执行元件均应独立设置，安全仪表元器件等级（SIL）宜不低于 2 级。压力储罐应设压力就地测量仪表和压力远传仪表，并使用不同的取源点。	AHF 成品槽及中间槽，每个回路的检测元件和执行元件均为独立设置，安全仪表元器件等级（SIL）为 2 级，与 DCS 使用不同的取源点。（符合要求）	不需改造	不需改造	符合
8	带有高液位联锁功能的可燃液体和剧毒液体储罐应配备两种不同原理的液位计或液位开关，高液位联锁测量仪表和基本控制回路液位计应分开设置。压力储罐液位测量应设一套远传仪表和就地指示仪表，并应另设一套专用于高高液位或低低液位报警并连锁切断储罐进料（出料）阀门的液位测量仪表或液位开关。	14 个 HF 成品槽、R22 车间 HF 中间槽都有不同原理的液位计。（符合要求）	不需改造	不需改造	符合
9	液位、压力、温度等测量仪表的选型、安装等应符合《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005）、《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007）等规定。	符合	不需改造	不需改造	符合
10	当有可靠的仪表空气系统时，开关阀（紧急切断阀）应首选气动执行机构，采用故障-安全型（FC 或 FO）。当工艺特别要求开关阀为仪	生产装置的开关阀（紧急切断阀）都为气动执行机构，气动执行机构	不需改造	不需改造	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	企业实际情况	改造方案	改造完成情况	检查结果
	表空气故障保持型（FL），应选用双作用气缸执行机构，并配有仪表空气罐，阀门保位时间不应低于 48 小时。在没有仪表气源的场合，但有负荷分级为一级负荷的电力电源系统时，可选用电动阀。当工艺、转动设备有特殊要求时，也可选用电液开关阀。开关阀防火要求应满足《石油化工企业设计防火标准》（GB50160 ）《石油化工自动化仪表选型设计规范》（SH/T3005 ）等规定。	故障—安全型符合规范（FC 或 F0）。设有仪表气源罐和仪表用备用空压机，应急空压机为一级用电负荷，保障仪表用气。（符合要求）			
11	储罐设置高高液位联锁切断进料、低低液位联锁停泵时，可能影响上、下游生产装置正常生产的，应整体考虑装置联锁方案，有效控制生产装置安全风险。	AHF 检验槽进口没有设置高限联锁停止进料，进出口未设置气动切断阀进行储槽转换；AHF 装置的 HF 粗酸槽未设置出料阀。	AHF 检验槽进口应设置高限联锁停止进料，进出口应设置气动切断阀进行储槽转换；AHF 装置的 HF 粗酸槽应设置出料切断阀。	改造完成	符合
12	除工艺特殊要求外，普通无机酸、碱储罐可不设联锁切断进料或停泵设施，应设置高低液位报警。	盐酸储罐、氟硅酸储罐液位计大部分是浮球式，不能实现信号远传，宜改成密封式的差压或者远传雷达液位计，实现远传功能高低液位报警。	盐酸储罐、氟硅酸储罐液位计改成雷达液位计，实现远传功能高低液位报警。	改造完成	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	企业实际情况	改造方案	改造完成情况	检查结果
13	构成一级、二级危险化学品重大危险源应装备紧急停车系统，对重大危险源中的毒性气体、剧毒液体和易燃气体等重点设施，应设置紧急切断装置。紧急停车（紧急切断）系统的安全功能既可通过基本过程控制（DCS 或 SCADA）系统实现，也可通过安全仪表系统（SIS）实现	符合	不需改造	不需改造	符合
14	设置加热或冷却盘管的储罐应当设置液相温度检测和报警设施。	AHF 成品储罐及 R23 成品储罐，都设有液相温度检测和报警设施。（符合要求）	不需改造	不需改造	符合
15	储罐的压力、温度、液位等重点监控参数应传送至控制室集中显示。设有远程进料或者出料切断阀的储罐应当具备远程紧急关闭功能。	符合要求	不需改造	不需改造	符合
16	距液化柱和可燃液体（有缓冲罐的可燃液体除外）汽车装卸鹤位 10m 以外的装卸管道上应设便于操作的紧急切断阀。液氯、液氨、液化石油气、液化天然气、液化烃等易燃易爆、有毒有害液化气体的充装，应当使用金属万向管道充装系统，并在装卸鹤管口处设置拉断阀。	不涉及	不需改造	不需改造	符合
（二）反应工序自动控制					
1	涉及重点监管危险化工工艺的生产装置，设置的自动控制系统应达到首批、第二批重点监管危险化工工艺目录中有关安全控制的基本要求，重点监控工艺参数应传送至控制室集中显示，并按照宜采用	企业 AHF 及 R22 生产装置分别涉及重点监管的氟化危险化工工艺。自动控制系统符合要求	不需改造	不需改造	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	企业实际情况	改造方案	改造完成情况	检查结果
	的控制方式设置相应的联锁。自动控制系统应具备远程调节、信息存储、连续记录、超限报警、联锁切断、紧急停车等功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。 重点监管危险化工工艺安全控制基本要求中涉及反应温度、压力报警及联锁的自动控制方式至少满足下列要求：				
1.1	对于常压放热反应工艺，反应釜应设进料流量自动控制阀，通过改变进料流量调节反应温度。反应釜应设反应温度高高报警并连锁切断进料、连锁打开紧急冷却系统。如有热媒加热，应同时切断热媒	AHF 涉及重点监管的氟化危险化工工艺 为常压放热反应工艺，控制措施满足规范要求。	不需改造	不需改造	符合
1.2	对于带压放热反应工艺，反应釜应设进料自动控制阀，通过改变进料流量调节反应压力和温度。反应釜应设反应压力高高报警并连锁切断进料、连锁打开紧急冷却系统、紧急泄放设施，或（和）反应釜设反应温度高高报警并连锁切断进料，并连锁打开紧急冷却系统。如有热媒加热，应同时切断热媒。	R22（二氟一氯甲烷）生产装置分别涉及重点监管的氟化危险化工工艺 为带压放热反应工艺，控制措施满足规范要求	不需改造	不需改造	符合
1.3	对于使用热媒加热的常压反应工艺，反应釜应设进料和热媒自动控制阀，通过改变进料流量或热媒流量调节反应温度。反应釜应设反应温度高高报警并连锁切断进料或连锁切断热媒，并连锁打开紧急冷却（含冷媒）系统	不涉及	/	不需改造	符合
1.4	对于使用热媒加热的带压反应工艺，反应釜应设进料或热媒流量自动控制阀，通过改变进料流量或热媒流量调节反应温度和压力。反	符合要求	不需改造	不需改造	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	企业实际情况	改造方案	改造完成情况	检查结果
	应釜应设反应温度高高报警并连锁切断进料、连锁切断热媒，并连锁打开紧急冷却系统，或（和）反应釜设反应压力高高报警并连锁切断进料、连锁切断热媒，并连锁打开紧急冷却系统。				
1.5	分批加料的反应釜应设温度远传、报警、反应温度高高报警并连锁切断热媒，并连锁打开紧急冷却系统。	不涉及	/	不需改造	符合
1.6	属于同一种反应工艺，多个反应釜串联使用的，各釜应设反应温度、压力远传、报警。各反应釜应设温度、压力高高报警，任一反应釜温度或压力高高报警时应连锁切断总进料并连锁开启该反应釜紧急冷却系统。设计方案或《HAZOP 分析报告》提出需设置连锁切断各釜进料的，应满足其要求。	不涉及	/	不需改造	符合
1.7	反应过程中需要通过调节冷却系统控制或者辅助控制反应温度的，应当设置自动控制回路，实现反应温度升高时自动提高冷却剂流量；调节精细度要求较高的冷却剂应当设流量控制回路。	符合要求	不需改造	不需改造	符合
1.8	重点监管危险化工工艺安全控制基本要求的涉及反应物料配比、液位、进出物料流量等报警及连锁的安全控制方式应同时满足其要求，并根据设计方案或《HAZOP 分析报告》设置相应连锁系统。	符合要求	不需改造	不需改造	符合
2	一个反应釜不应同时涉及两个或以上不同类别的危险化工工艺，SIS 系统设计严禁在生产过程中人工干预。	不涉及	/	不需改造	符合
3	反应过程涉及热媒、冷媒（含预热、预冷、反应物的冷却）切换操	不涉及	/	不需改造	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	企业实际情况	改造方案	改造完 成情况	检查结果
	作的，应设置自动控制阀，具备自动切换功能。				
4	设有搅拌系统且具有超压或爆炸危险的反应釜，应设搅拌电流远传指示，搅拌系统故障停机时应联锁切断进料和热媒并采取必要的冷却措施。	不涉及	/	不需改造	符合
5	设有外循环冷却或加热系统的反应釜，宜设置备用循环泵，并具备自动切换功能。应设置循环泵电流远传指示，外循环系统故障时应联锁切断进料和热媒。	不涉及	/	不需改造	符合
6	涉及剧毒气体的生产储存设施，应设事故状态下与安全处理系统形成联锁关系的自控联锁装置。	（R22 车间氯气房）当氯气有毒气体报警器检测到浓度超标时，联锁启动事故风机，将气体抽吸到尾气处理系统。（符合要求）	不需改造	不需改造	符合
7	在控制室应设紧急停车按钮和应在反应釜现场设就地紧急停车按钮。控制系统紧急停车按钮和重要的复位、报警等功能按钮应在辅操台上设置硬按钮，就地紧急停车按钮宜分区域集中设置在操作人员易于接近的地点。	在 AHF、R22 车间控制室都设紧急停车按钮和现场包含反应釜现场、各罐区设有就地紧急停车按钮。控制系统紧急停车按钮和重要的复位、报警等功能按钮在辅操台上设置硬按钮，就地紧急停车按钮宜分区域集中设置在操作人员易于接近的地点。（符合要求）	不需改造	不需改造	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	企业实际情况	改造方案	改造完成情况	检查结果
8	液态催化剂可采用计量泵自动滴加至反应釜，紧急停车时和反应温度、压力联锁动作时应当联锁自动停止滴加泵。带压反应工况的反应釜应在催化剂自动滴加管道上靠近反应釜位置设置联锁切断阀。	不涉及	/	不需改造	符合
9	固态催化剂应采用自动添加方式。自动添加方式确有难度的，应当设置密闭添加设施，不应采用开放式人工添加催化剂。密闭添加设备的容量不应大于一次添加需求量。	不涉及	/	不需改造	符合
10	按照《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》（安监总管三〔2017〕1 号）等文件要求完成反应安全风险评估的精细化工企业，应按照《反应风险评估报告》确定的反应工艺危险度等级和评估建议，设置相应的安全设施和安全仪表系统。	符合	不需改造	不需改造	符合
11	DCS 系统与 SIS 系统等仪表电源负荷应为一级负荷中特别重要的负荷，应采用 UPS。	企业 DCS 系统与 SIS 系统均分别采用 UPS 电源供电。（符合要求）	不需改造	不需改造	符合
12	重点监管危险化工工艺和危险化学品重大危险源生产设备用电必须是二级负荷及以上，备用电源应配备自投运行装置。	已设置二台（500KVA 柴油发动机）配备了自投运行装置。（符合要求）	不需改造	不需改造	符合
（三）精馏、精制自动控制					
1	精馏（蒸馏）塔应设进料流量自动控制阀，调节塔的进料流量。连续进料或出料的精馏（蒸馏）塔应设置液位自动控制回路，通过调节塔釜进料或釜液抽出量调节液位。	符合要求	不需改造	不需改造	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	企业实际情况	改造方案	改造完成情况	检查结果
2	精馏（蒸馏）塔应设塔釜和回流罐液位就地和远传指示、并设高低液位报警；应设置塔釜温度远传指示、超限报警，塔釜温度高高联锁切断热媒；连续进料的精馏（蒸馏）塔应设塔釜温度自动控制回路，通过热媒调节塔釜温度。塔顶冷凝（却）器应设冷媒流量控制阀，用物料出口温度控制冷却水（冷媒）控制阀的开度，宜设冷却水（冷媒）中断报警。塔顶操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应设置压力就地和远传指示及超压排放设施。塔顶操作压力大于 0.1MPa 的蒸馏塔、汽提塔、蒸发塔等应同时设置塔顶压力高高联锁关闭塔釜热媒。塔顶操作压力为负压的应当设置压力高报警。	AHF 精馏塔、脱气塔温度无自动控制回路，目前冷媒、热媒现场手动调节。	AHF 精馏塔、脱气塔温度应设置控制回路，自动调节冷媒、热媒。	改造完成	符合
3	再沸器的加热热媒管道上应设置温度控制阀或热媒流量控制阀，通过改变热媒流量或热媒温度调节釜温。	AHF 装置再沸器的加热热媒管道上未设置温度控制阀或热媒流量控制阀，通过改变热媒流量或热媒温度调节釜温。	AHF 装置再沸器的加热热媒管道上设置热媒流量控制阀，通过改变热媒流量、热媒温度调节釜温。	改造完成	符合
4	塔顶馏出液为液体的回流罐，应设就地和自控液位计，用回流罐液位控制或超驰回流量或冷媒量；回流罐设高低液位报警。塔顶设	符合	不需改造	不需改造	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	企业实际情况	改造方案	改造完成情况	检查结果
	置回流泵的应在回流管道上设置远传式流量计和温度计，并设置低流量和温度高报警。使用外置回流控制塔顶温度的应当设置温度自动控制回路，通过调节回流量或冷媒自动控制阀控制塔顶温度。				
5	反应产物因酸解、碱解（仅调节 PH 值的除外）、萃取、脱色、蒸发、结晶等涉及加热工艺过程的，当热媒温度高于设备内介质沸点的，应设置温度自动检测、远传、报警，温度高高报警与热媒联锁切断。	不涉及	不需改造	不需改造	符合
（四）产品包装自动控制					
1	涉及可燃性固体、液体、气体或有毒气体包装，或爆炸性粉尘的包装作业场所，原则上应采用自动化包装等措施，最大限度地减少当班操作人员。	不涉及	/		符合
2	液氯等液化气体气瓶充装应设电子衡称重计量和超装报警系统，超装信号与自动充装紧急切断阀联锁，并设置手动阀。	R22、R23 的充装采用电子衡称重计量和超装报警系统，超装信号与自动充装紧急切断阀联锁，并设置手动阀。（符合要求）	不需改造	不需改造	/
4	液态物料灌装宜采用自动计量称重灌装系统，超装信号与气动球阀或灌装机枪口联锁，具备自动计量称重灌装功能。	AHF、BHF、H2SiF6 的槽车充装都有 PLC 定量控制系统,到了设定的量自动停泵停止充装。（符合要求）	不需改造	不需改造	/

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	企业实际情况	改造方案	改造完成情况	检查结果
4	可燃有毒、强酸强碱液体槽车充装宜设置流量自动批量控制器，或具备高液位停止充装功能。	AHF、BHF、H2SiF6 的槽车充装都有 PLC 定量控制系统,到了设定的量自动停泵停止充装。（符合要求）	不需改造	不需改造	/
（五）可燃和有毒气体检测报警系统					
1	在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置和储运设施（包括甲类气体和液化烃、甲 B、乙 A 类液体的储罐区、装卸设施、灌装站等）应按照《石油化工可燃和有毒气体检测报警设计标准》（GB50493 ）规定设置可燃和有毒气体检测报警仪，其中有毒气体报警设定值可以结合《工作场所有毒气体检测报警装置设置规范》（GBZ/T223 ）和《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1 ）的规定值来设定。	部分装置有毒气体报警探测器设置数量偏少，或位置设置不准确	部分装置有毒气体报警探测器应增加，或调整位置	改造完成	符合
2	可燃和有毒气体检测报警信号应送至操作人员常驻的控制室或现场操作室。	符合	不需改造	不需改造	符合
3	可燃和有毒气体检测报警系统应独立于基本过程控制系统，并设置独立的显示屏或报警终端和备用电源。	符合	不需改造	不需改造	符合
4	毒性气体密闭空间的应急抽风系统应当能够在室内外或远程启动，应与密闭空间的毒气报警系统联锁启动。使用天然气的加热炉或其它明火设施附近的可燃气体检测报警仪，高高报警应联锁切断燃气供应。每台用气设备应有观察孔或火焰监测装置，燃气加热炉燃烧器	符合	不需改造	不需改造	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	企业实际情况	改造方案	改造完成情况	检查结果
	上应设置自动点火装置和熄火与燃气连锁保护装置。				
（六）其他工艺过程自动控制					
1	使用盘管式或套管式气化器的液氯全气化工艺，应设置气相压力和温度检测并远传至控制室，设置压力和温度高报警。气化压力和温度应与热媒调节阀形成自动控制回路，并设置压力高高和温度高高连锁，连锁应关闭液氯进料和热媒，宜设置超压自动泄压设施；同时设置泄压和安全处理设施，处理设施排放口宜设置氯气检测报警设施。	不涉及	不需改造	不需改造	符合
2	使用液氯、液氨等气瓶，应配置电子衡称重计量或余氯、余氨报警系统，余氯、余氨报警信号与紧急切断阀连锁。	已配置电子衡称重计量，余氯报警信号与出口切断阀连锁。（符合要求）	不需改造	不需改造	符合
3	涉及易燃、有毒等固体原料经熔融成液体相变工艺过程的，应设置温度、压力远传、超限报警，并设置连锁打开冷媒、紧急切断热媒的设施。	不涉及	/	不需改造	符合
4	固体原料连续投入反应釜（非一次性投入），并作为主反应原料，应设置加料斗、机械加料装置，进料量与反应温度或压力等连锁并设置切断设施。	AHF 装置适用此要求，萤石粉投料设置有流量计量的机械加料斗，进料量与转炉压力设有连锁，当压力超限时，切断投料。（符合要求）	不需改造	不需改造	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	企业实际情况	改造方案	改造完成情况	检查结果
5	涉及固体原料连续输送工艺过程的，应采用机械或气力输送方式。可燃等固体采用机械输送方式宜设氮气保护，并设置故障停机联锁系统，涉及易燃、易爆物质的气力输送应采用氮气输送并设置气体压力自动调节装置。涉及可燃性粉尘的粉体原料输送，防静电设计应当符合《石油化工粉体料仓防静电设施的设计规范》（GB50813）等规定要求。	萤石粉为非易燃易爆物质，其输送从烘干装置到反应装置的粉仓采用气力输送方式。（符合要求）	不需改造	不需改造	符合
6	存在突然超压或发生瞬时分解爆炸危险、因物料爆聚或分解造成超温、超压的原料储存设施（包括伴有加热、搅拌操作的设施），应设置温度、压力、搅拌电流等工艺参数的检测、远传、报警，并设置温度高高报警并联锁紧急切断热媒，并设置安全处理设施。	不涉及	/	不需改造	符合
7	蒸汽管网应设置远传压力和总管流量，并宜设高压自动泄放控制回路和压力高低报警。产生蒸汽的汽包应设置压力、液位检测和报警，并设置液位自动控制和高低液位联锁停车，高液位停止加热介质和进水，低液位停止加热。蒸汽过热器应在过热器出口设置温度控制回路，必要时设温度高高联锁停车。	蒸汽出口分配台设有总管压力远传，到各车间也有远传压力、流量远传。锅炉本身控制系统自带以上联锁。（符合要求）	不需改造	不需改造	符合
8	冷冻盐水、循环水或其它低于常温的冷却系统应当设置温度和流量（或压力）检测，并设置温度高和流量（或压力）低报警。循环水泵应设置电流信号或其它信号的停机报警，循环水总管压力低低报警信号和联锁停机信号宜发送给其服务装置。	冷冻盐水、循环水都设有压力低限、温度高限报警，其循环泵都设有停机报警。循环水总管压力低低报警信号已接入 DCS。（符合要求）	不需改造	不需改造	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	企业实际情况	改造方案	改造完成情况	检查结果
9	处于备用状态的毒性气体的应急处置系统应设置远程和就地一键启动功能，吸收剂供应泵、吸收剂循环泵应设置备用泵，备用泵应具备低压或者低流量自启动功能。	企业配有 HF 水雾吸收装置，水幕喷淋采用的是消防水系统，消防水配有备用泵和柴油泵，水泵的启动为低压自动启动。	不需改造	不需改造	符合
（七）自动控制系统及控制室（含独立机柜间）					
1	涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施可采用 PLC、DCS 等自动控制系统，实现集中监测监控。	公司的生产装置、储存设施已采用 DCS 等自动控制系统，实现了集中监测监控。	不需改造	不需改造	符合
2	DCS 显示的工艺流程应与 PI&D 图和现场一致，SIS 显示的逻辑图应与 PI&D 图和现场一致。自动化控制连锁系统及安全仪表系统的参数设置必须与实际运行的操作（控制）系统或 DCS 系统的参数一致，且与设计方案的逻辑关系图相符。	工艺流程图已进行修改完善，确保了与现状的一致性，DCS 显示的工艺流程与现状保持了一致。自动化控制连锁系统及安全仪表系统的参数设置与实际运行的操作（控制）系统或 DCS 系统的参数一致，且与设计方案的逻辑关系图少部分待完善。	补充完整工艺流程图，且应与 PI&D 图和现场一致，自动化控制连锁系统的参数设置与实际运行的系统参数一致，且与设计方案的逻辑关系图相符。	改造完成	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	企业实际情况	改造方案	改造完成情况	检查结果
3	DCS 和 SIS 系统应设置管理权限，岗位操作人员不应有修改自动控制系统所有工艺指标、报警和联锁值的权限。	DCS 和 SIS 系统已设置管理权限，岗位操作人员没有修改自动控制系统所有工艺指标、报警和联锁值的权限。（符合要求）	不需改造	不需改造	符合
4	DCS、SIS、ESD、SCADA 系统等系统应当进行定期维护和调试，并保证各系统完好并处于正常投用状态。	DCS、SIS、ESD 系统每天进行巡查，检查是否异常，定期对机柜清理灰尘，每次开车启动前进行调试，并保证各系统完好并处于正常投用状态。（符合要求）	不需改造	不需改造	符合
5	企业原则上应设置区域性控制室（含机柜间）或全厂性控制室，并符合《控制室设计规范》（HG/T20508）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《石油化工控制室设计规范》（SH/T3006）、《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）等规定要求。涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室（含机柜间）不得布置在装置区内；涉及甲乙类火灾危险性的生产装置控制室原则上不得布置在装置区内，确需布置的，应按照《石油化工控制室抗爆设计规范》（GB50779）进行抗爆设计；其他生产装置控制室原则上应独立设置，并符合《建筑设计防火规范》（GB50016）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160）、《精细化工企业工程设计防火标准》	企业造气车间为乙类爆炸危险区域，其机柜间距离主装置间隔 28 米，且已安装抗爆处理及加固，AHF、R22 生产装置控制室已搬迁到 417 办公楼一楼的中央控制室。控制室（机柜间）未见抗爆计算。	企业造气车间为乙类爆炸危险区域，其机柜间距离主装置间隔 28 米，且已安装抗爆处理及加固，AHF、R22 生产装置控制室已搬迁到 417 办公楼一楼的中央控	改造完成	符合

序号	化工企业自动化提升要求（省应急厅 190 号文）	企业实际情况	改造方案	改造完 成情况	检查结果
	（GB51283）等规定要求。控制室的抗爆结构应根据抗爆计算结果进行设计		制室。控制室（机 柜间）应进行抗 爆计算。		

依据《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）赣应急字[2021]190 号检查。检查项满足要求，符合自动化提升要求。

第七章 安全对策措施及建议

7.1 提出安全对策措施建议依据

- 1、国家现行安全生产法律、法规和有关标准、规范。
- 2、危险、有害因素辨识分析结果。
- 3、单元评价结果和评价过程中发现的主要安全问题。

7.2 提出安全对策措施建议的原则

本报告对兴国兴氟化工有限公司在役化工装置全流程自动化控制改造工程提出安全对策措施所实行的原则是力求使各项措施建议对保证工程安全运行，消除或削减不安全因素方面具有较好的针对性、在实施和实际运行操作中具有适用可行性和在经济上具有相对合理性。

7.3 企业隐患整改情况

企业对评价人员前期现场勘察、专家组现场验收提出的隐患问题进行了逐条整改，为项目工程预防、减弱系统的危险、危害程度起到一定作用。针对该项目的隐患整改情况，编制企业隐患整改复查情况检查表。

表 7.3 企业隐患整改复查情况检查表

	序号	安全隐患	企业整改情况
现场 勘察 发现 情况	1	硫酸罐区报警器安装高度不符合要求	按设计方案要求安装；
	2	PID 图纸与 DCS 画面不一致，与现场不一致；	按设计要求对照一致；
专 家 组 验	1	SIS 系统控制台无复位硬按钮	控制台设置 SIS 系统复位硬按钮
	2	精馏塔温度和氟硅酸储罐充装等报警	按要求设置报警联锁参数

收意见		联锁上下限参数值未设置	
	3	硫酸分配台工艺与 PID 图不一致；有水酸车间设备与 PID 图不一致。系统工艺控点图无设备编号	按设计要求对照一致
	4	GDS 气体报警系统无报警参数设置值	按要求设置报警参数值
	5	现场部分气体探测器安装位置与设计不符，复核覆盖范围；部分气体探测器安装高度与设计不符；1#线氟化氢精馏塔顶未按设计安装气体报警器	联系设计单位复核探测器覆盖范围，按设计要求调整安装位置、加装报警器。
	6	2#无水氟化氢储罐区未按设计安装切断阀	按设计要求安装切断阀

经现场复查，企业已完成整改，详细情况见附件整改回复。

7.4 改进建议

7.4.1 安全设施的更新与改进

企业应紧跟科技发展，不断借鉴国内外同类企业所采用的安全设施，寻求更安全、更经济、更合理的安全手段，对现有的安全设施定期检验，根据生产情况做出更新与改进。对老化、过期、淘汰的安全设施要及时更换。

1) 自控仪表、阀门及自控系统的维护、管理应由专人负责，对自控仪表、阀门及自控系统进行定期检查和维护，记录，记录异常情况和处理措施及结果。自控仪表、阀门及已达到寿命或损坏不能正常使用时，应及时更换。

2) 对自控仪表、阀门及自控系统定期检定。

7.4.2 安全条件和安全生产条件的完善与维护

该公司的安全条件和安全生产条件符合国家相关法律法规的要求，但是随着企业的发展和科技的进步，各种新的安全生产问题会不断出现，因此公司的各项规章制度、安全设施、设备等还需要根据具体情况不断的完善。

1) 生产过程中安全附件和联锁不得随意拆弃和解除，声、光报警等信号不能随意切断。在现场检查时，不准踩踏管道、阀门、电线、电缆架及各种仪表管线等设施，在危

险部位检查，必须有人监护。

2) 加强全员安全教育和安全技术培训工作，定期对职工进行安全教育和安全技能培训，不断提高职工的安全意识和技能。

3) 参加生产的各类人员，应掌握该专业及该岗位的生产技能，并经安全、卫生知识培训和考核，合格后方可上岗工作。

4) 参加生产的各类人员应了解或掌握生产过程中可能存在和产生的危险和有害因素，并能根据其危险性质、途径和程度（后果）采取防范措施。

5) 参加生产的各类人员应了解该岗位的工作内容以及与相关作业的关系，掌握完成工作的方法和措施；

7.4.3 安全管理

1) 提高新入职人员门槛，提升自身专业技术能力，新入职的主要负责人和主管生产、设备、技术、安全的负责人及安全生产管理人员必须具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历或化工类中级及以上职称，操作人员建议招聘具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平；

2) 公司应对有法定检验检测要求的安全设施定期进行检测，加强仪表人员取证，定期培训，保证自控系统正常投入使用。

第八章 竣工验收安全评价结论

8.1 自动控制技术改造项目安全性评价

兴国兴氟化工有限公司在役化工装置全流程自动化控制改造工程生产过程中存在的主要的危险化学品、危险工艺、重大危险源及危险有害因素如下：

1) 危险化学品辨识情况：根据《危险化学品目录》（2015 版，2022 年调整），该项目涉及的氟化氢、氢氟酸、氟硅酸、煤气（主要成分一氧化碳和氢气）、发烟硫酸（含有三氧化硫气体）、硫酸、盐酸、二氟一氯甲烷（R22）、三氟甲烷（R23）、氢氧化钠、液氯（氯气）、氯仿、氯化氢、五氯化锑（剧毒品）和氮气〔压缩的〕属于危险化学品。

2) 危险化学品重大危险源构成情况：该公司 107 R22 车间、AHF 车间（包括 1# 线、2#、3# 线 AHF 车间）、202 无水氟化氢贮槽区一、202B 无水氟化氢贮槽区二均构成一级危险化学品重大危险源；218 有水酸罐区、201 硫酸贮罐区、209 氯仿罐区均构成四级危险化学品重大危险源；

3) 重点监管的危险化学品辨识情况：涉及重点监管的危险化学品有氟化氢、氯仿、氯、煤气；

4) 重点监管的危险化工工艺辨识情况：该项目涉及到重点监管的危险工艺有“氟化工艺”。

5) 剧毒品辨识情况：涉及的剧毒品有氯、五氯化锑。

6) 高毒物品辨识情况：涉及的高毒物品有氯、氟化氢[无水]、氢氟酸、一氧化碳。

7) 易制毒化学品辨识情况：氯仿为第二类易制毒化学品，硫酸、盐酸为第三类易制毒化学品。

8) 特别管控危险化学品辨识情况：该项目涉及的氯为特别管控危险化学品。

9) 其他特殊危险化学品辨识情况：该工程不涉及监控化学品、不涉及易制爆危险化学品。

10) 主要危险、有害因素辨识情况：该工程涉及的危险有：火灾、爆炸、中毒窒息、锅炉爆炸、灼烫、触电、机械伤害、高处坠落、起重伤害、物体打击等，存在的主要有害因素有毒危害、高温危害、粉尘危害、噪声危害等。该公司最主要的危险因素是火灾、爆炸、中毒窒息和灼烫，其余危险、有害因素为一般危险、有害因素。

兴国兴氟化工有限公司在役化工装置全流程自动化控制改造工程实施过程中严格按照相关法律法规进行实施，自动控制技术改造过程中，企业委托江西省化学工业设计院对其在役化工装置进行了 HAZOP 分析和 LOPA 分析，明确了风险场景和风险等级，改造过程中已落实自动化控制改造工程设计方案中提出的控制措施，自动控制技术改造完成后，安全风险可接受。

8.2 自动控制技术改造项目可靠性评价

江西省化学工业设计院已对该公司在役装置进行 LOPA 分析和 SIL 定级，基于 SIL 定级的结果，总计 12 条要求等级高于（含）SIL1 的 SIF 回路。根据兴国兴氟化工有限公司提供的 SIF 回路详细信息和设备失效数据，江西省化学工业设计院对这 12 条 SIF 回路进行验算。经检查，12 条回路验算结果全部达到了 SIL 定级的目标，能够在联锁要求响应时完成相应的联锁动作。

改造过程中的安全仪表选择安全可靠、经过认证的产品，改造完成后。施工单位对自动控制系统进行调试，调试结果为合格，并出具了控制系统调试报告。

该项目压缩空气供应满足仪表用气需求，自控仪表均采用控制室集中供电，DCS 系统、SIS 系统采用独立电源供电并配备有 UPS 电源，保证在断电的时候能够正常使用 60min。

综上所述，该公司在役化工装置全流程自动化控制改造工程可靠性满足要求。

8.3 自动控制技术改造项目符合性评价

根据江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》（试行）的

通知要求,江西省化学工业设计院组织专业技术人员与兴国兴氟化工有限公司技术人员对照《化工企业自动化提升要求》进行诊断,评估现有装置(设施)是否满足《化工企业自动化提升要求》,是否需要开展自动化改造,根据评估结果出具了《在役化工装置全流程自动化控制诊断报告》(含《隐患清单》),并根据诊断报告编制《在役化工装置全流程自动化控制改造设计方案》,该改造设计方案经过专家组论证审查后,由江西省化学工业设计院根据专家审查意见形成最终改造设计方案,绘制施工图;由山东益通安装有限公司负责实施、安装和调试;化工设计单位、施工、安装调试单位均取得国家相应资质。在改造完成后,该公司组织专家、设计单位、施工单位对其在役化工装置全流程自动化控制改造工程进行了现场竣工验收,市、县两级应急管理局应邀派员参加。该公司已根据专家组验收意见整改完成并形成整改回复,专家组复核后一致认为整改到位,符合江西省应急管理厅关于印发《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行)的要求。

8.4 评价结论

综上所述:兴国兴氟化工有限公司在役化工装置全流程自动化控制改造工程设计方案中提出的控制措施已得到落实,企业控制系统设置情况与设计方案一致;设计单位、施工单位均取得国家相应的资质,改造过程中选择安全可靠、经过认证的安全仪表产品,改造完成后自动控制系统调试结果为合格,改造工程通过专家组验收,满足《江西省化工企业自动化提升实施方案》(试行)的要求,具备竣工验收条件。

第九章 与建设单位的意见交换

报告编制完成后，经中心内部审查后，送兴国兴氟化工有限公司进行征求意见，兴国兴氟化工有限公司同意报告的内容。

与建设单位交换意见表

序号	与建设单位交换意见内容	建设单位意见
1	提供给评价机构的相关资料（包括附件中的复印文件）均真实有效	真实有效
2	评价报告中涉及到的自动控制系统相关描述是否存在异议	无异议
3	评价报告中对建设项目的危险有害因素分析结果是否存在异议	无异议
4	评价报告中对建设项目安全分析是否符合你单位的实际情况	符合实际情况
5	评价报告中对自动控制系统提出的安全对策措施、建议，你单位能否接受	可以接受
评价单位：江西伟灿工程技术咨询有限责任公司		建设单位：兴国兴氟化工有限公司
项目负责人：		负责人：

附 录

1. 自动化控制改造工程竣工验收专家验收意见
2. 企业整改完成回复
3. 企业法人营业执照
4. 江西省化学工业设计院资质
5. 山东益通安装有限公司资质
6. 山东益通安装有限公司安全生产许可证
7. 2023 住房建设厅资质延期文件
8. 自动化控制诊断报告签字盖章页
9. HAZOP 分析报告盖章页
10. LOPA 分析 SIL 定级报告盖章页
11. 自动化控制改造设计方案盖章页和签字页
12. 自动化控制改造设计方案专家意见
13. SIL 验证报告盖章页
14. 调试报告
15. 开停车方案封面签字页
16. 控制室及机柜间爆炸安全性评估报告封面盖章页
17. 气体探测器证书
18. 现场勘察照片 1
19. 现场勘察照片 2
20. 施工图说明页